



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA PARA LA MEJORA DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LA RECARGA Y MANTENIMIENTO DE
EXTINTORES EN LA EMPRESA EXTINTORES COIMSER S.A.C.,
CALLAO, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
INDUSTRIAL**

AUTORA

CRUCES TORRES, GRACE CORINA

ASESOR

MGTR. RODRIGUEZ ALEGRE, LINO ROLANDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA-PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación va dedicado principalmente a Dios, que me ayudo en todo momento y estuvo conmigo dándome fuerzas para seguir adelante en esta carrera, y a mis padres que se esforzaron en darme lo mejor para crecer como persona y profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo y al profesor Leonidas Bravo que me brindaron todas las facilidades para culminar satisfactoriamente la última etapa de la carrera.

Así mismo, al profesor Lino Rodríguez, que como asesor supo orientarme y corregirme en esta investigación para lograr buenos resultados.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Grace Corina Cruces Torres con DNI N°48223734, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la mencionada tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto por las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de diciembre 2017

Grace Corina Cruces Torres

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En su cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación del Ciclo PHVA para la Mejora de la Productividad en la Recarga y Manteamiento de Extintores en la Empresa Extintores Coimser S.A.C., Callao, 2017”, la misma que se sometió a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniería industrial.

Grace Corina Cruces Torres

ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv

I. Introducción

1.1 Realidad problemática.....	2
1.2 Antecedentes.....	9
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	16
1.3.1 Ciclo PHVA.....	16
1.3.2 Productividad.....	19
1.3.3 Eficiencia.....	19
1.3.4 Eficacia.....	20
1.4 Formulación del problema.....	20
1.4.1 Problema general.....	20
1.4.2 Problemas específicos.....	20
1.5 Justificación de estudio.....	20
1.5.1 Justificación técnica.....	20
1.5.2 Justificación económica.....	20
1.5.3 Justificación social.....	21
1.6 Hipótesis.....	21
1.6.1 Hipótesis general.....	21
1.6.2 Hipótesis específicos.....	21
1.7 Objetivo de estudio.....	21
1.7.1 Objetivo general.....	21

1.7.2	Objetivos específicos.....	21
II. Método		
2.1	Diseño de investigación.....	23
2.1.1	Tipo de investigación.....	23
2.1.2	Nivel de investigación.....	23
2.1.3	Enfoque de investigación.....	23
2.2	Variables de operacionalización.....	24
2.2.1	Definición conceptual de las variables.....	24
2.2.2	Definición conceptual de las dimensiones.....	24
2.2.3	Matriz de operacionalización.....	26
2.3	Población, muestra y muestreo.....	27
2.3.1	Población.....	27
2.3.2	Muestra.....	27
2.3.3	Muestreo.....	27
2.4	Técnicas de instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad....	28
2.4.1	Técnicas.....	28
2.4.2	Instrumento de recolección de datos.....	28
2.4.3	Validez y confiabilidad.....	29
2.5	Métodos de análisis de datos.....	29
2.6	Aspectos éticos.....	29
2.7	Desarrollo de la propuesta.....	30
2.7.1	Situación actual de la empresa.....	30
2.7.2	Propuesta de mejora e implementación.....	38
2.7.3	Resultados después de la mejora	45
2.7.4	Análisis de costo beneficio.....	47
III. Resultados		
3.1	Análisis descriptivo.....	51
3.2	Análisis inferencial.....	52

3.2.1 Análisis de la hipótesis general.....	52
3.2.2 Análisis de la hipótesis específica 1.....	54
3.2.3 Análisis de la hipótesis específica 2.....	57
IV. Discusión.....	61
V. Conclusiones.....	64
VI. Recomendaciones.....	66
VII. Bibliografía.....	68
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Matriz de priorización.....	6
Tabla N°2: Principales causas de la baja productividad.....	7
Tabla N°3: Resumen de los resultados obtenidos antes de la implementación.....	35
Tabla N°4: Lluvia de ideas.....	38
Tabla N°5: Diagrama de Gantt.....	40
Tabla N°6: Comparación de tiempos antes y después.....	44
Tabla N°7: Cuadro de costos del proyecto.....	48
Tabla N°8: Cuadro de retorno de inversión.....	49
Tabla N°9: Comparación estadística de la productividad antes y después.....	51
Tabla N°10: Prueba de normalidad de la productividad antes y después.....	52
Tabla N°11: Comparación de medias de la productividad antes y después.....	53
Tabla N°12: Estadísticos de prueba para la productividad.....	54
Tabla N°13: Prueba de normalidad de la eficiencia antes y después.....	55
Tabla N°14: Comparación de medias de la eficiencia antes y después.....	56
Tabla N°15: Estadísticos de prueba para la eficiencia.....	57
Tabla N°16: Prueba de normalidad de la eficacia antes y después.....	58
Tabla N°17: Comparación de medias de la eficacia antes y después.....	59
Tabla N°18: Estadísticos de prueba para la eficacia.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: La productividad del 2003-2007 y 2008-2012.....	3
Figura N°2: Variación de la productividad en el Perú.....	4
Figura N°3: Diagrama de Ishikawa.....	5
Figura N°4: Diagrama de Pareto.....	7
Figura N°5: Productividad por semana.....	8
Figura N°6: Organigrama de la empresa Extintores Coimser SAC.....	30
Figura N°7: Productos y servicios que comercializa la empresa.....	31
Figura N°8: Principales clientes.....	31
Figura N°9: DOP de recarga y mantenimiento de extintores.....	34
Figura N°10: DAP de recarga y mantenimiento de extintores – antes.....	41
Figura N°11: DAP de recarga y mantenimiento de extintores – después.....	43
Figura N°12. Comparación de eficiencia antes y después.....	46
Figura N°13: Comparación de eficacia antes y después.....	46
Figura N°14: Comparación de la productividad antes y después.....	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°1: Matriz de consistencia.....	72
Anexo N°2: Hoja de control.....	73
Anexo N°3: Pre-test.....	74
Anexo N°4: Plan de control y supervisión de la productividad.....	76
Anexo N°5: Programa de capacitación al personal.....	83
Anexo N°6: Mejora del área de trabajo.....	91
Anexo N°7: Ficha de optimización de materia prima.....	92
Anexo N°8: Fotos de las sesiones informativas.....	93
Anexo N°9: Procedimiento operativo estandarizado POE.....	94
Anexo N°10: Post- test.....	95
Anexo N°11: Juicio de expertos.....	97

RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata de como el Ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

El tipo de investigación fue aplicada y el diseño cuasiexperimental, con una población y muestra tomadas durante 60 días en la recarga y mantenimiento de extintores, de las cuales se consideraron los meses de febrero, marzo y abril antes de la mejora y los meses de julio, agosto y setiembre después de la mejora; usando las hojas de control como instrumento para la recolección de los datos.

El procesamiento de los datos se realizó mediante el software SPSS 22, de las cuales nos dio como resultado la comparación del antes y después de la implementación del proyecto.

Se implemento el Ciclo PHVA mediante cada una de sus etapas; logrando incrementar la productividad en 78% mejorado la eficiencia y eficacia, así mismo se pudo recuperar lo invertido en menos de seis meses y obtener ganancias de hasta S/. 337,290.00 soles.

Palabras clave: Ciclo PHVA, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

The present research work deals with how the PHVA Cycle improves productivity in the recharge and maintenance of fire extinguishers in the company Extintores Coimser S.A.C.

The type of research was applied and the quasi-experimental design, with a population and sample taken during 60 days in the recharge and maintenance of extinguishers, of which the months of February, March and April were considered before the improvement and the months of July, August and September after the improvement; using the control sheets as an instrument for data collection.

The data was processed using the SPSS 22 software, which resulted in the comparison of the before and after project implementation.

The PHVA Cycle was implemented through each of its stages; managing to increase productivity by 78%, improving efficiency and effectiveness, likewise it was possible to recover the investment in less than six months and obtain profits of up to S /. 337,290.00.

Keywords: Cycle PDCA, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

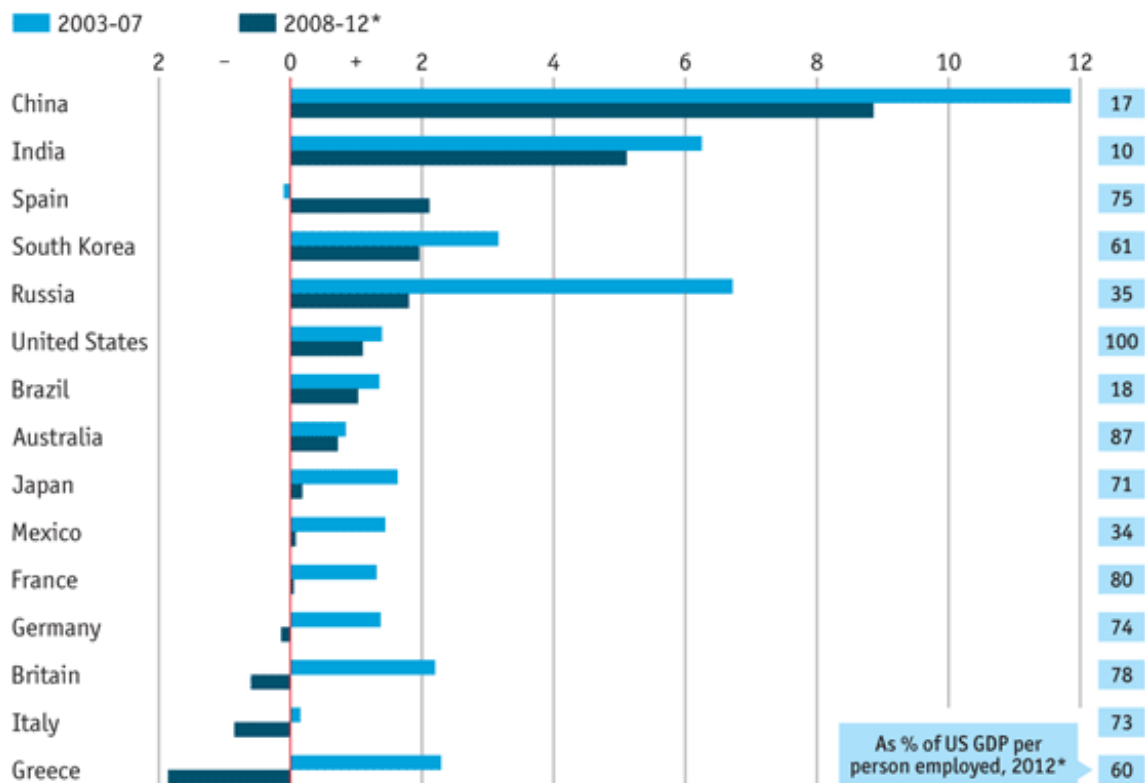
Podemos verificar que en los últimos años la productividad ha ido mejorando a nivel mundial, debido a la creación de nuevas tecnologías, productos y procesos implementados en las diferentes industrias; lo cual, las empresas tienden a innovar con el fin de ser más competitivas.

Sin embargo, los datos más recientes de la **Conference Board** (figura N° 1), empresa dedicada a la investigación empresarial, demuestra que muchas empresas en el mundo siguen presentando deficiencias en su productividad, indicando que el crecimiento de la productividad cayó de 2.3% en el 2011 a 1.8% en el 2012 a nivel mundial; un claro ejemplo de ello es China, la cual el crecimiento promedio de su productividad cayó de 12% al año entre 2003 y 2007 a menos del 9% entre 2008 y 2012, demostrando así que el PBI por trabajador de China es solo el 17% de América.

Producto a ello, en algunos países han optado por asignarles más trabajo a sus colaboradores y a su vez reducir el personal en las empresas, con el fin de registrar mejoras en su productividad y ello se vea reflejado en su economía; como es el caso de España, que su productividad ha mejorado desde el año 2007 pero tanto su PBI como el empleo han disminuido en un 4.2% y un 13.7% respectivamente.

Además, países como Alemania ha sabido limitar con éxito las pérdidas de empleo durante la recesión, obteniendo como resultado una productividad estancada; de las cuales cuando la economía se empieza a recuperar, las empresas asignaran más trabajo a sus empleados en vez de contratar nuevos trabajadores, provocando el alza de la productividad para luego decaer nuevamente incurriendo en el mismo error por el que está pasando España y algunos países similares a esta.

FIGURA N° 1: La productividad del 2003 – 2007 y 2008 – 2012



Fuente: The Conference Board; The Economist

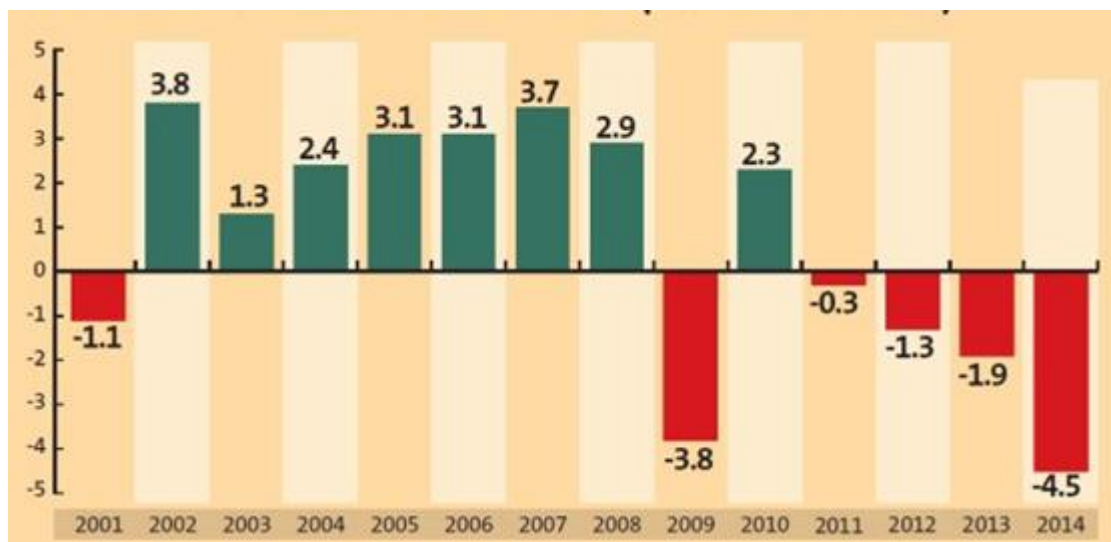
Caso similar se da en nuestro país, ya que existen diversas situaciones internas en las empresas que afectan al Perú y viene desmejorando cada vez más en los últimos años, tanto así que nos estamos acostumbrado a que los índices muestren un retroceso al pasar de los años.

Tal es el caso del último índice publicado de **The Conference Board** (figura N° 2), en el que se muestra que la productividad tiene una de sus mayores caídas de 3.8% en el 2009, para luego continuar con el 4.5% en el 2014 sumando así un total de 7.8% de la caída de la productividad desde el año 2011.

Así mismo, la productividad es el resultado de las mejoras en la eficiencia, es decir utilizar menos insumos para obtener una mayor producción, así como la tecnología y la innovación, de las cuales el presente índice guarda una relación recíproca con el

PBI ajustado por la inflación, lo que refleja el bajo resultado de crecimiento que se viene dando en los últimos años.

FIGURA N° 2: Variación de la productividad en el Perú

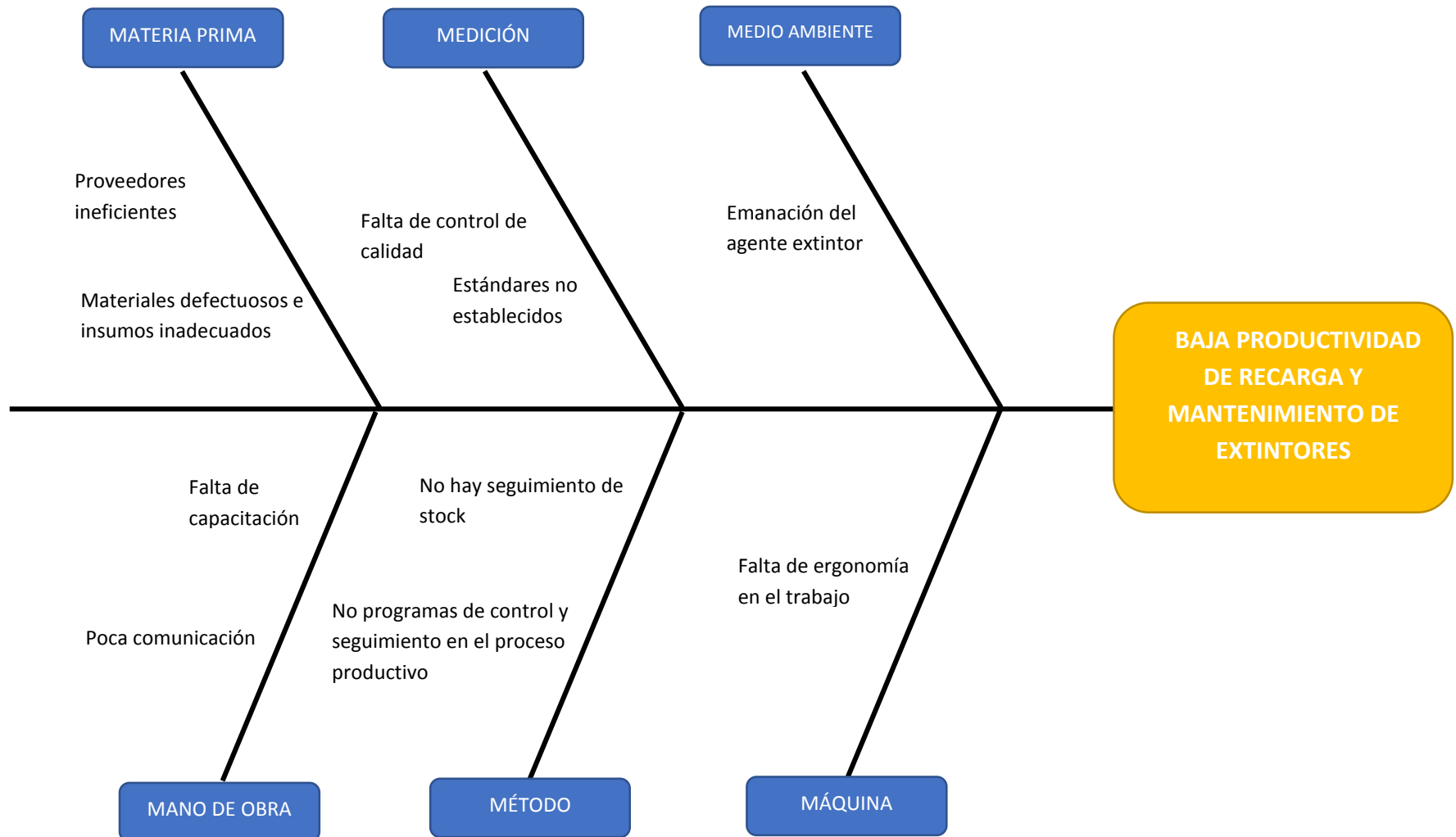


Fuente: The Conference Board / IEDEP

La empresa Extintores Coimser S.A.C., ubicada en el Callao cuenta con 12 años de experiencia en el rubro de seguridad contra incendio.

El área de recarga y mantenimiento de extintores ha evidenciado muchas deficiencias en los últimos meses que se ve reflejado en la productividad. Esto mismo, se da desde la recepción de los extintores que obstruyen el paso al taller generando demoras en el proceso por la falta de clasificación, así como la falta de estandarización de tiempos provocando que la presurización de los extintores no se realice correctamente, lo que ocasiona insatisfacción en los clientes al momento de realizar la prueba de funcionamiento, además de gastos innecesarios y pérdida de tiempo ya que los extintores con fallas tienen que ser trasladados nuevamente al taller para su posterior verificación y así tener un correcto funcionamiento. Para tener una mejor comprensión de lo que sucede en la empresa Coimser S.A.C. se ha realizado un Diagrama de Ishikawa (figura N°3) para conocer las causas y efectos que presenta la recarga y mantenimiento de extintores.

FIGURA N° 3: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Según el Diagrama Ishikawa, la empresa Coimser S.A.C. presenta diversos problemas en la recarga y mantenimiento de los extintores los cuales son: la falta de capacitación del personal y la poca comunicación, así como también la falta de ergonomía en el área de trabajo, además de los proveedores ineficientes y los materiales defectuosos incurre a que el producto terminado sea de mala calidad.

Así mismo, haciendo un análisis de los datos que se obtuvo en una semana de producción, pudimos verificar que la mayor cantidad de problemas se dio en la mano de obra y en el proceso de recarga y mantenimiento de los extintores, lo cual son causas principales de la baja productividad y por ende se tendría que trabajar para mejorar la situación actual de la empresa.

TABLA N° 1: Matriz de priorización

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Materia prima	Medición	Medio ambiente	Mano de obra	Método	Máquina	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas
Gestión	1	0	0	2	2	0	5	18%
Procesos	2	3	0	3	1	0	9	32%
Mantenimiento	0	1	0	2	1	3	7	25%
Calidad	2	0	0	3	1	1	7	25%
Total de problemas	5	4	0	10	5	4	28	100%

NIVEL DE CAUSALIDAD	
No es causa	0
Es causa indirecta	1
Es causa medianamente directa	2
Es causa muy directa	3

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

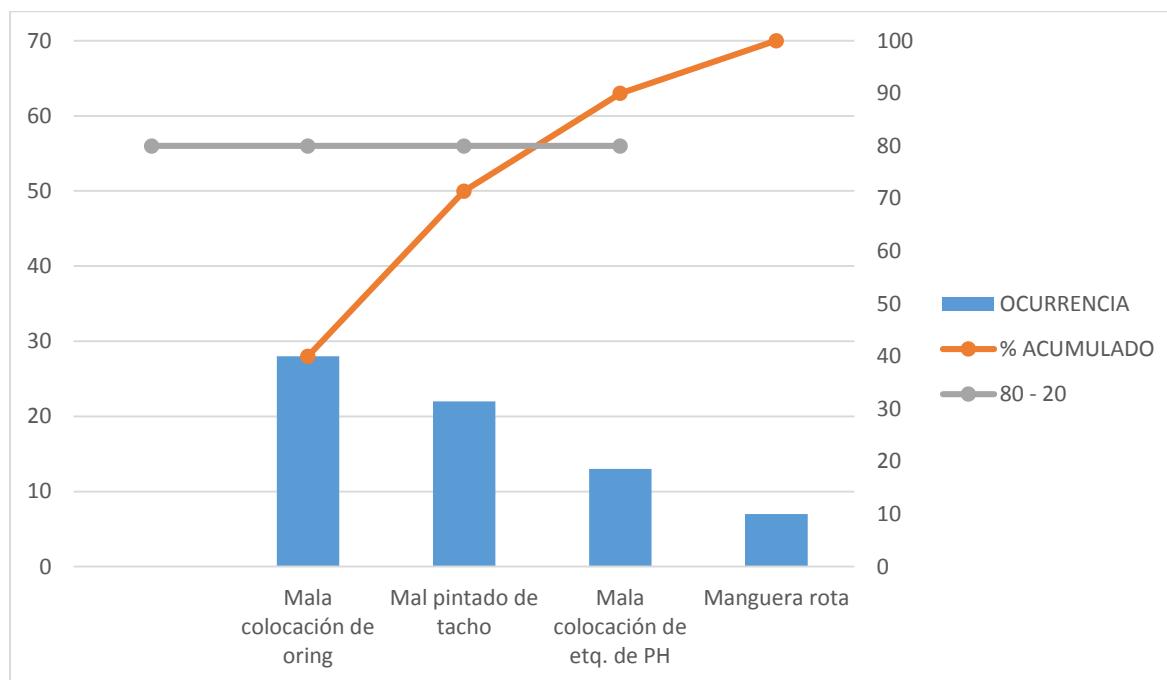
Para poder determinar cuáles son las causas de los problemas más importantes en la recarga y mantenimiento de extintores, realizaremos un análisis con la información y datos brindados por la empresa en la cual mediante un Pareto verificaremos el problema que necesita tener una solución inmediata.

TABLA N° 2: Principales causas de la baja productividad

CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD DE EXTINTORES	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA ACUMULADA	% ACUMULADO	80 - 20
Mala colocación de oring	28	40	28	40	80
Mal pintado de tachó	22	31.42	50	71.42	80
Mala colocación de etq. de prueba hidrostática	13	18.57	63	89.99	80
Manguera rota	7	10	70	100.00	80
Total	70	100.00			

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

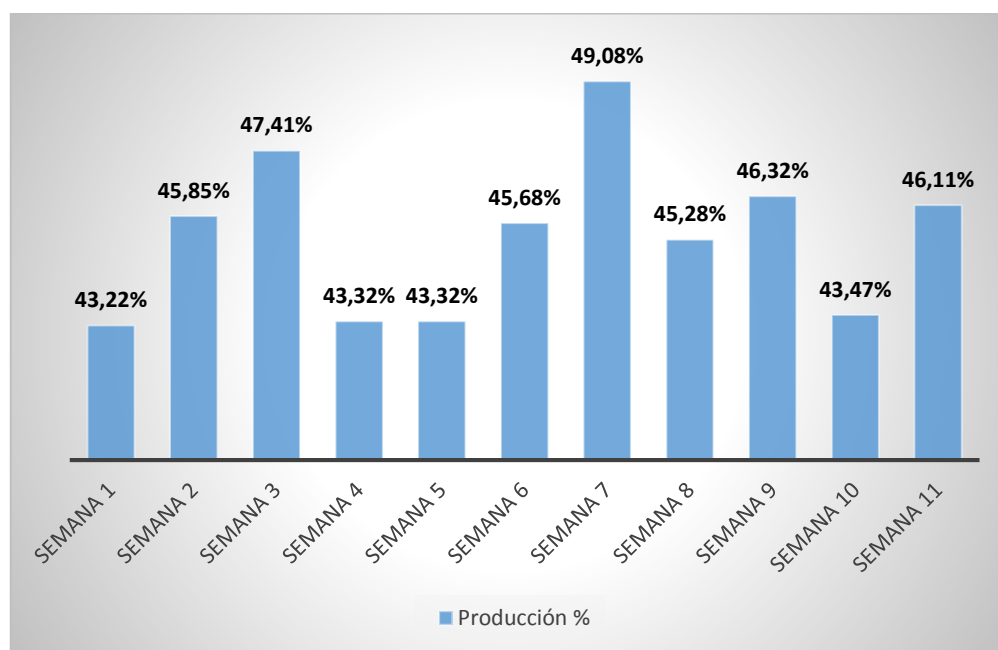
FIGURA N° 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Según el Pareto, el problema más común en la recarga y mantenimiento de los extintores es la mala colocación del oring lo que ocasionaría la despresurización del extintor, la cual a darse la ocurrencia de este problema obtendríamos clientes insatisfechos, pérdidas económicas y de tiempo. Por ello este problema representa que se tiene que priorizar una solución, siendo poco vitales que podamos solucionar el 80% de los problemas que hay en todas las áreas de la empresa.

FIGURA N° 5: Productividad por semana



Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Para ello, se procedió a recolectar datos durante 8 semanas para verificar de qué forma influyen las causas detectadas en la baja productividad de los extintores, lo cual obtuvimos que la mayor productividad fue de 49.08% en la semana 7, lo que nos indica que en ninguna de las semanas en estudio se pudo obtener el 100% de productividad debido a las causas que afectan enormemente en el proceso de recarga y mantenimiento de los extintores.

1.2 Antecedentes

Al momento de investigar las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas al tema de estudio, se han encontrado las siguientes referencias de las cuales se revisaron y analizaron las siguientes:

ROJAS, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad San Martín de Porres. Lima – Perú. 2015.

La tesis tiene como finalidad implementar un sistema de mejora continua en el proceso de producción de productos de plásticos en la empresa LEON PLAST EIRL aplicando la metodología PHVA.

En la investigación, Rojas se centra en los productos gancho de ropa, bisagra y coladores de cuatro piezas; de acuerdo con el análisis que obtuvo en los resultados de PQ y ABC, estos formaron el 72% de los ingresos de la compañía y son los que se producen en mayor cantidad.

Así mismo, también se implementó la metodología 5s y la distribución de planta, permitiendo el reordenamiento de las áreas y adquisición de nuevas maquinarias, permitiendo de esa manera reducir los tiempos muertos y los traslados innecesarios en la producción.

Producto a ello, se logró reducir en 14.70 minutos en el proceso de la producción de los artículos antes mencionados, respecto a los indicadores de productividad se pudo incrementar en un 16.32%, 35.83% y un 90% en los ganchos, la bisagra y los coladores respectivamente; finalmente se obtuvo el incremento de la eficiencia y eficacia en un 81% en toda la producción.

Por último, dicho trabajo de investigación nos ayudaría a disminuir el tiempo de producción de los extintores y por ende incrementaríamos la producción mensual de los mismos, la cual nos exigiría llevar un control más estricto en el proceso para que cada producto salga del taller en óptimas condiciones.

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad San Martín de Porres. Lima – Perú. 2014.

La investigación tiene como finalidad mejorar la productividad de la línea de carteras, utilizando como base la metodología del ciclo PHVA, buscando mejorar sus procesos y así mismo ofrecer productos de mejor calidad.

Arana sustenta, que las herramientas tales como 5S, AMFE y las Gráficas de Control de Calidad apoyadas con sustento en la metodología del Ciclo de Deming, permite la mejora de la productividad en el área de producción de las carteras.

Así mismo, se pudo comprobar que se incrementó un 1.01% en la producción de carteras a comparación del nivel que fue calculado al inicio del proyecto; también se generó un ahorro mensual de S/. 10 mil soles con la mejora continua constante.

Dicha investigación, nos ayudará a mejorar cada una de las actividades del proceso de producción de los extintores, buscando obtener mediante la mejora continua cero errores y futuras fallas en el producto final.

REYES, Marlon. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa Calzados León en el año 2015. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad César Vallejo. Trujillo – Perú. 2015.

La tesis tiene como finalidad mejorar el proceso productivo de calzados con la ayuda del ciclo de mejora continua Deming. Para ello, la investigación se apoyó en algunas herramientas de calidad como 5S, fichas de control y prácticas de manufactura ya que la productividad de la empresa era muy baja.

Así mismo, el proceso consto de cuatro etapas, donde se estableció una muestra en un antes y un después de la aplicación, realizándose un estudio pre experimental se obtuvo como resultado un 25% de incremento de la productividad en la mano de obra y un 4% en materia prima.

Con los resultados obtenidos, el investigador concluyó que las mejoras implementadas trajeron un beneficio de costo de 2.41, la cual indica que se incrementó medianamente la productividad de la empresa Calzados León.

Por ello, dicha investigación nos ayudaría a obtener una mayor cantidad de extintores producidos mensualmente, además de ello aplicando las fichas de control verificaríamos que cada extintor haya pasado correctamente por el proceso productivo disminuyendo los errores y fallas en el producto final.

BARRIOS, María. Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango. Tesis (Licenciatura en Administración de Empresas) Universidad Rafael Landívar. Guatemala – Quetzaltenango. 2015.

La presente investigación se centró en el Círculo de Deming con el objetivo de determinar de qué manera las empresas fabricantes de chocolates artesanales de la ciudad de Quetzaltenango utilizan un sistema de mejora de proceso de producción.

Para ello, mediante la recolección de datos se aplicó un cuestionario a los propietarios y trabajadores, en la cual se pudo determinar que las empresas fabricantes de chocolates si identifican los problemas y sus causas en los procesos de producción, sin embargo, no aplican las medidas correctivas ni preventivas para evitar dichos problemas en sus procesos.

Así mismo, Barrios recomendó a los propietarios de las empresas contar con el sistema del Círculo de Deming, ya que permitirá que el trabajo en equipo se integre solucionando los problemas en la producción de chocolate y por ende haya una mejora continua.

Por último, el presente trabajo nos ayudaría a identificar los problemas que se encuentran en el proceso de producción y las causas de las mismas, de esa manera aplicaríamos el Círculo de Deming para mejorar la productividad tomando medidas correctivas en la fabricación de los extintores.

PINEDA, Jeniffer y CARDENAS, Jorge. Implementación de mejora continua aplicando la metodología PHVA de la empresa International Bakery SAC. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad San Martín de Porres. Lima – Perú. 2014.

La presente tesis tiene como propósito lograr el mejoramiento continuo del proceso de producción de panificación a través de la aplicación de la metodología PHVA, teniendo como base de estudio el producto de pan de molde.

Para ello, Pineda dividió en etapas el proyecto, permitiéndole desarrollar un plan estratégico y así poder determinar cuáles son los objetivos de la empresa, así como el plan HACCP, plan de control de calidad o el plan de mejora continua.

Al aplicar la metodología, se procedió a cuantificar las mejoras en los procesos a través de los indicadores del BSC, pudiendo apreciar un incremento en la productividad de 0.22 a 0.23 soles por kilo de pan, dando como resultado una efectividad global del 37.77% en el proceso de producción.

Por ello, la presente investigación nos ayudaría a incrementar la productividad de extintores en el mes y así mismo se pueda ver reflejado también en lo económico, lo cual nos daría como resultado que la efectividad de la fabricación de los mismos también pueda ir en aumento.

FERNÁNDEZ, Rosmery. Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad del área de ventas de construcción civil de Siderperú, Lima, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad César Vallejo. Lima – Perú. 2016.

La investigación tiene como objetivo principal incrementar la productividad en el área de ventas de construcción civil mediante la aplicación del Ciclo de Deming en la empresa Siderperú.

Para ello, Fernández estableció como población y muestra de estudio las toneladas métricas vendidas por un periodo de 6 meses, de las cuales tomo como herramientas de medición la eficiencia, eficacia y efectividad de los mismos.

Así mismo, para demostrar la confiabilidad en la parte estadística se apoyó en el software SPSS, para luego concluir que la productividad mejoro en un 20.52% de un promedio de 82.50% a 103.20%, de las cuales se procedió a aceptar la hipótesis general y a la vez rechazar la hipótesis nula de la investigación.

Finalmente, el presente proyecto de investigación nos ayuda a incrementa la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores, de esta manera se cumpliría con el objetivo de la cantidad de entrega diaria usando eficiente y eficazmente todos los recursos.

ALVARES, Carla y DE LA JARA, Paula. Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú. 2012.

La tesis tiene como finalidad analizar, diagnosticar y proponer mejoras en los procesos de una empresa que fabrica bebidas rehidratantes con la ayuda del ciclo PHVA; en la cual, la optimización de la producción, reducción de costos y el incremento de la calidad satisfagan al cliente.

Por ello, en el diagnóstico se observó que existe un tiempo excesivo de paradas en la planta y a la vez un alto porcentaje de mermas en las botellas, tapas y etiquetas; para lo cual, se presentó mejoras en la eliminación de tiempos muertos por traslados de equipos y herramientas logrando reducir el tiempo por paradas en un 52% y para las mermas se implementó límites de control para reducir la variabilidad de las mismas.

Producto a ello, Alvares verifica que se logra una sinergia entre el aprovechamiento de recursos y el tiempo disponible para la producción, lo cual indica que habría una mayor rentabilidad para la empresa.

Así mismo, nos ayudaría a reducir los tiempos muertos en el proceso de fabricación de extintores verificando también que cada una de las actividades se realicen de acuerdo a los estándares establecidos, lo cual nos daría como resultado productos en óptimas condiciones y el incremento de la rentabilidad.

QUINTERO, Jaime y GONZÁLEZ, Julián. Propuesta de un modelo de gestión por procesos para mejorar la productividad del área de producción de la empresa Ladrillera La Ximena. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad San Buenaventura. Colombia – Santiago de Cali. 2013.

El proyecto presenta un plan destinado a la reestructuración en el área de producción en la empresa ladrillera, aplicando la metodología de mejora continua PHVA; cuyo objetivo es mejorar el área de producción.

Para ello, el investigador se apoyó en la metodología de la entrevista personal realizada a los trabajadores del área, la cual dio como resultado la descripción de la organización, como funciona y los productos que ofrece.

Finalmente se desarrolló un modelo de gestión por procesos, en la cual se identificó las oportunidades mediante un diagrama de flujo mejorado y el diseño de planta en el área de producción.

Así mismo, el presente trabajo nos ayudaría a reestructurar la línea de producción en el taller de extintores, de tal forma que también reduciríamos tiempos en los traslados innecesarios y a su vez incrementaríamos la cantidad de productos terminados por mes.

SARMIENTO, Claudia. Propuesta para el mejoramiento del proceso de producción de la panela en la hacienda La Capilla por medio de herramientas de Ingeniería Industrial. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Pontificia Universidad Javeriana. Colombia – Bogotá. 2011.

La siguiente investigación se enfoca en analizar y mejorar los procesos de producción y ofrecer alternativas de mejora en la hacienda La Capilla, mediante las herramientas de la ingeniería industrial, centrándonos en la metodología del Ciclo de Deming.

Así mismo, Sarmiento analizará el proceso productivo de la panela enfocándose en la ingeniería de procesos, procesos industriales, gestión de calidad y el diseño de

experimentos y manufactura flexible; con la finalidad de mejorar los puntos débiles que se encontraron en el proceso.

Por ello, se decidió abordar la problemática principal que se encuentra en el proceso productivo, la cual consta en la manipulación de material inflamable como lo es el bagazo de la caña de azúcar y la miel que es usada a una temperatura mayor a los 100°C; para luego proceder a realizar una evaluación económica y de esa manera tener un efecto positivo de la misma.

Finalmente, verificamos que dicho trabajo de investigación nos ayudaría a detectar la problemática principal del proceso de producción y los puntos débiles que se encuentran en el mismo, para luego proceder con la evaluación y su posterior solución obteniendo resultados positivos para la empresa.

VEGA, Lujan. Aplicación del Ciclo de Deming en el proceso de desinfección de osmosis inversa para el incremento de la productividad en el área de aguas en Corporación Lindley, Zarate, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Cesar Vallejo. Perú – Lima. 2016.

El proyecto de investigación tiene como finalidad incrementar la producción de agua mineral, para ello implemento la metodología del Ciclo de Deming en el proceso de desinfección del equipo de osmosis inversa en la empresa Corporación Lindley.

Así mismo, se procedió a la toma de tiempos y recolección de datos para su posterior análisis con el programa SPSS, de las cuales para evaluar la normalidad el investigador uso el estadígrafo de Shapiro Wilk y para contrastar las hipótesis el estadígrafo de Wilcoxon.

Con el uso de las herramientas antes mencionadas, se demostró estadísticamente la reducción de los tiempos y las actividades del proceso de desinfección de osmosis inversa en el área de aguas, logrando de esta manera una mejora de del 38.1%.

Por ello, la presente investigación nos ayudaría a reducir los tiempos en las actividades más críticas del proceso de recarga y mantenimiento de extintores, permitiendo de esta manera incrementar la productividad y así cumplir con el margen establecido por el área.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Ciclo PHVA

Este ciclo se fundamenta en el hecho que se ejecute una acción de mejora, determinando la diferencia entre el resultado esperado según lo planeado; en la cual si se presenta alguna diferencia se realizará los ajustes que sean necesarios y se reiniciara el ciclo nuevamente (Parra, 2004, p. 84).

El ciclo PHVA es una herramienta de mejora continua, la cual nos permite seguir mejorando los procesos de producción o de servicio que ya fueron evaluados en cada una de las etapas (planificar, hacer, verificar y actuar) corrigiendo algunos errores que se presentaron en el proceso para de esa manera continuar con el ciclo.

Según la Universidad Nacional de Colombia (2006), el ciclo de control o más conocido como el ciclo de Deming consta de un conjunto de instrumentos que nos ayuda a establecer estrategias, permitiéndonos controlar de forma continua la ejecución y el desempeño realizando ajustes ante las anomalías que se presentan mediante cuatro etapas y seis fases respecto al diagrama de Ishikawa (p. 93).

Así mismo, verificamos que el ciclo PHVA nos ayudará a corregir los errores que se presentan en la producción de extintores, realizando los ajustes que sean necesarios en cada una de sus etapas, lo cual nos permitirá reevaluar los resultados haciendo uso nuevamente del ciclo de mejora continua.

a) Planificar

Se basa en definir los procedimientos o estándares de un determinado proceso la cual nos permita alcanzar las metas y delegar autoridad mediante un estudio (Universidad Nacional de Colombia, 2006, p. 92).

Así mismo, la planificación es el orden estratégico de un trabajo por realizarse en un determinado tiempo, donde nos permita lograr una meta establecida.

Pérez y Múnera (2007), se define como un diagnóstico para detectar la situación en la que se encuentra la empresa y las áreas que se necesitan mejorar, determinando su problemática y el impacto que puedan causar en ellas, para de esta forma establecer una idea de trabajo en la que comprobaremos la teoría de posible solución (p. 50).

Por tal motivo, verificamos que planificar es el mejoramiento que deseamos implementar en un determinado proceso, mediante el cual se ira perfeccionando en la siguiente etapa de la mejora continua.

b) Hacer

Según Pérez y Múnera (2007), es una etapa en la cual se realiza el plan que se desarrolló anteriormente, controlando que se lleve a cabo según lo establecido (p. 50).

Por ello, decimos que en esta etapa desarrollaremos todo lo planificado respecto a la productividad de extintores, cumpliéndose de acuerdo con lo fijado.

Es anticipar el ensayo de acuerdo con los métodos planificados; para de esta manera confirmar un total desarrollo de lo planeado; obteniendo los datos enlazados a los indicadores de gestión (Universidad Nacional de Colombia, 2006, p. 92).

Por lo tanto, mencionamos que en esta etapa realizamos todo lo que planificamos anteriormente, con el fin de obtener información para luego direccionarlo a nuestros indicadores.

c) Verificar

Es relacionar los datos obtenidos con el producto alcanzado mediante los procedimientos, planes y metas; estableciendo las brechas que nos permitan realizar y verificar el progreso de las metas fijadas, convirtiendo los datos en información (Universidad Nacional de Colombia, 2006, p. 92).

De tal manera, asociamos los logros obtenidos, dando lugar a nuevos métodos que nos permitan desarrollar y cumplir con el crecimiento de metas fijadas convirtiendo datos en información.

Para Pérez y Múnera (2007), es la etapa donde verificamos los resultados planificados con los que obtuvimos, implementando un indicador de medición para mejorar los resultados de forma sistemática (p. 50).

Igualmente, los resultados son comparados para así poder complementar un nuevo orden, donde obtendremos mejores resultados en forma sistemática

d) Actuar

En esta etapa culminamos el ciclo de mejora continua, en la cual verificamos si los resultados obtenidos nos ayudaron a lograr lo deseado, caso contrario se tendrá que modificar la teoría de solución y establecer un nuevo plan de trabajo (Pérez y Múnera, 2007, p. 50).

Es la culminación del ciclo de mejora continua, donde se implantará nuevamente un estudio si se observa deterioro en la producción de extintores.

La Universidad Nacional de Colombia (2006), menciona que en esta etapa identificamos las causas de las fallas con el propósito de corregirlas definitivamente, de tal forma de que no volvamos a incurrir en lo mismo (p. 92).

También, es la manera de mejorar la productividad de los extintores, donde se tendrá que renovar nuevos métodos para una mejor competitividad en el mercado.

1.3.2 Productividad

Según López (2013), es la manera más eficiente para gestar recursos dentro de un proceso midiéndolos rentable y competitivamente; ya sea artículos, individuos o en sociedades (p. 11).

Del mismo modo, podemos decir que es la forma de manejar los recursos necesarios para aprovecharlos dentro de una sociedad, desarrollándose de manera eficiente y eficaz a la vez.

Según Pérez y Gardey (2012), la productividad es una prueba a la capacidad de una organización para poder lograr el desarrollo de los productos y el nivel en el cual se emplean los recursos. La mejor producción supone una importante rentabilidad en cada industria; de este modo, la gestión de calidad indaga que la compañía logre aumentar su productividad (párr. 3)

De tal manera, la productividad se define al nivel máximo de una empresa organizada que es capaz de alcanzar lo mejor de su producción; así mismo, por la calidad de su producto lograr alcanzar una buena rentabilidad.

$$Productividad = \frac{\text{extintores producidos}}{\text{tiempo empleado en la producción de extintores} \times n^{\circ} \text{tecnicos}}$$

1.3.3 Eficiencia

Es lograr que la productividad tenga un resultado máximo invirtiendo una cantidad mínima de recurso e insumos en el proceso o servicio que se brinde al cliente (Pérez, 2013, párr. 4).

1.3.4 Eficacia

Es el alcance total de nuestros objetivos en un tiempo establecido, es decir, hacer las cosas correctas; aprovechando una buena oportunidad en el mercado (Eficiencia, eficacia, efectividad y productividad, 2013, párr. 11).

1.4. Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿Cómo el ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿Cómo el ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.?
- ¿Cómo el ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.?

1.5. Justificación de estudio

1.5.1 Justificación técnica

El ciclo PHVA nos permitirá mejorar la productividad de los extintores en cada una de sus etapas o fases, permitiéndonos comparar los resultados obtenidos antes de la implementación con los resultados finales, ya que, si no se logró lo esperado, aplicaríamos nuevamente el ciclo de Deming continuando con la mejora continua.

1.5.2 Justificación económica

La presente investigación nos permitirá solucionar los problemas que existe en la productividad de los extintores de la empresa en estudio, optimizando la colocación del oring para reducir la despresurización de los extintores, la cual nos permitirá disminuir costos en el traslado del extintor al taller, mano de obra y materiales.

1.5.3 Justificación social

El proyecto nos ayudara a capacitar a los trabajadores del taller de extintores con el fin de ampliar sus conocimientos en el rubro y así mismo puedan informarse de los estándares y normas que deben de seguir en la fabricación de extintores.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

El ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

1.6.2 Hipótesis específicas

- El ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.
- El ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

1.7 Objetivos de estudio

1.7.1 Objetivo general

Determinar como el ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Determinar como el ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.
- Determinar como el ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Por su diseño es cuasiexperimental, ya que se puede ejercer poco y en algunos casos ningún control de las variables, por ello los artículos seleccionados para realizar la investigación pueden asignarse aleatoriamente a los grupos y en ocasiones se maneja un grupo de control (Bernal, 2010, p. 146).

Así mismo, la investigación es longitudinal por que adquiere datos de una misma población en diferentes etapas en un periodo determinado, con el fin de examinar las variaciones que se dieron durante el tiempo de estudio (Bernal, 2010, p. 199).

2.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación es aplicada porque se encuentra relacionada a la investigación teórica, ya que su finalidad es establecer teorías existentes en producción de normas y procedimientos tecnológicos, para solucionar situaciones y procesos de la realidad (Valderrama, 2013, p. 39).

2.1.2 Nivel de investigación

Por su nivel de investigación es descriptiva, ya que busca especificar las propiedades y las características de grupos de personas, comunidades, procesos u objetos que sean analizados. Esto quiere decir, que solo pretenden recopilar información de manera individual o conjunta, sobre las variables que están en estudio (Hernández, 2010, p. 80).

Y explicativa porque se centra en revelar la razón por la que ocurre un determinado fenómeno y en qué condiciones se encuentra, o porque dos o más variables están relacionadas entre sí (Valderrama, 2013, p. 45).

2.1.3 Enfoque de investigación

El proyecto de investigación es cuantitativo por que trabaja en el área físico-natural, aplicando el método deductivo y el análisis estadístico, mediante la

recolección y el procesamiento de datos numéricos en las variables previamente establecidas (Valderrama, 2013, p. 117).

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Definición conceptual de las variables

a) Variable independiente: Ciclo PHVA

Este ciclo se fundamenta en el hecho que se ejecute una acción de mejora, determinando la diferencia entre el resultado esperado según lo planeado; en la cual si se presenta alguna diferencia se realizará los ajustes que sean necesarios y se reiniciara el ciclo nuevamente (Parra, 2004, p. 84).

b) Variable dependiente: Productividad

La productividad es una prueba a la capacidad de una organización para poder lograr el desarrollo de los productos y el nivel en el cual se emplean los recursos. La mejor producción supone una importante rentabilidad en cada industria; de este modo, la gestión de calidad indaga que la compañía logre aumentar su productividad (Pérez y Gardey, 2012, párr. 3)

2.2.2 Definición conceptual de las dimensiones

a) Planificar

Se define como un diagnóstico para detectar la situación en la que se encuentra la empresa y las áreas que se necesitan mejorar, determinando su problemática y el impacto que puedan causar en ellas, para de esta forma establecer una idea de trabajo en la que comprobaremos la teoría de posibles soluciones (Pérez y Múnera, 2007, p. 50).

b) Hacer

Es anticipar el ensayo de acuerdo con los métodos planificados; para de esta manera confirmar un total desarrollo de lo planeado; obteniendo los datos

enlazados a los indicadores de gestión (Universidad Nacional de Colombia, 2006, p. 92).

c) Verificar

Es relacionar los datos obtenidos con el producto alcanzado mediante los procedimientos, planes y metas; estableciendo las brechas que nos permitan realizar y verificar el progreso de las metas fijadas, convirtiendo los datos en información (Universidad Nacional de Colombia, 2006, p. 92).

d) Actuar

En esta etapa identificamos las causas de las fallas con el propósito de corregirlas definitivamente, de tal forma de que no volvamos a incurrir en lo mismo (Universidad Nacional de Colombia, 2006, p. 92).

e) Eficiencia

Es lograr que la productividad tenga un resultado máximo invirtiendo una cantidad mínima de recurso e insumos en el proceso o servicio que se brinde al cliente (Pérez, 2013, párr. 4).

f) Eficacia

Es el alcance total de nuestros objetivos en un tiempo establecido, es decir, hacer las cosas correctas; aprovechando una buena oportunidad en el mercado (Eficiencia, eficacia, efectividad y productividad, 2013, párr. 11).

2.2.3 Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V. INDEPENDIENTE CICLO PHVA	Este ciclo se fundamenta en el hecho que se ejecute una acción de mejora, determinando la diferencia entre el resultado esperado según lo planeado; en la cual si se presenta alguna diferencia se realizara los ajustes que sean necesarios y se reiniciara el ciclo nuevamente (Parra, 2004, p. 84).	Es una herramienta de mejora continua, la cual nos permite seguir mejorando los procesos de producción o de servicio que ya fueron evaluados en cada un de las etapas, corrigiendo algunos errores que se presentaron en el proceso, para de esa manera continuar el ciclo.	Planificar	$CTP = \frac{(TPR - TPT)}{TPR} \times 100$ CTP = %cumplimiento de tiempo del proceso TPR= tiempo del proceso real TPT = tiempo del proceso teorico	Razón
			Hacer	$RA = \frac{(APAM - APDM)}{APAM} \times 100$ RA = % reducción de actividades APAM = número de actividades del proceso antes de la mejora APDM = número de actividades del proceso despues de la mejora	Razón
			Verificar	$RDM = \frac{(TPAM - TPPDM)}{TPAM} \times 100$ RDM = %resultados despues de la mejora TPAM = tiempo de proceso antes de la mejora TPPDM = tiempo de proceso proyectado despues de la mejora	Razón
			Actuar	$RE = \frac{(N' EED - N' EEA)}{N' EED} \times 100$ RE = %rendimiento a partir de la mejora EED = número de extintores entregados despues de la mejora EEA = número de extintores entregados antes de la mejora	Razón
V. DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	La productividad es una prueba a la capacidad de una organización para poder lograr el desarrollo de los productos y el nivel en el cual se emplean los recursos. La mejor producción supone una importante rentabilidad en cada industria; de este modo, la gestión de calidad indaga que la compañía logre aumentar su productividad (Pérez y Gardey, 2012, párr. 3).	La producción se define al nivel máximo de una empresa organizada que es capaz de alcanzar lo mejor de su producción, así mismo, por la calidad de su producto logra obtener una buen rentabilidad.	Eficiencia	$\frac{\text{tiempo real de producción}}{\text{tiempo total de producción}}$	Razón
			Eficacia	$\frac{\text{Uni. Alcanzadas de extintores}}{\text{Uni. Esperadas de extintores}}$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

Se define como un conjunto de seres, artículos o elementos con una serie de características comunes de las que se desea obtener cierta información (Oficina de Tesis de Grado, 2007, p. 24).

En este caso, la población estará conformada por los servicios de recarga y mantenimiento diario de extintores que se dé durante 60 días entre el periodo de en el taller de la empresa Coimser S.A.C.

2.3.2 Muestra

Es una parte de la población que se toma para realizar el estudio, el cual consideraremos parte representativa del universo (Oficina de Tesis de Grado, 2007, p. 24).

Respecto a lo mencionado anteriormente, verificamos que no se cumplirá en el presente trabajo de investigación, ya que en este caso la población será igual a la muestra ($N = n$); por ello concluimos que nuestra muestra estará conformada por la recarga y mantenimiento diario que se dé durante 60 días en el taller de extintores.

2.3.3 Muestreo

Es un procedimiento que se realiza para seleccionar libremente la cantidad de artículos que se desea al azar (Vivanco, 2005, p. 69)

En este caso, por la misma razón que la población es igual a la muestra ($N = n$), no habrá muestreo en el presente trabajo de investigación.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas

a) Observación

Se procede a observar el proceso de recarga y mantenimiento de los extintores en el taller de la empresa Extintores Coimser S.A.C., con el fin de obtener información que nos ayude en el proceso de investigación y de esa manera pueda ser útil para la mejora del producto final.

b) Entrevista

Se procedió a entrevistar al técnico del taller de extintores con el fin de obtener información de parte del mismo, lo cual nos describió cada una de las actividades del proceso de recarga y mantenimiento del extintor, así como también los problemas más frecuentes que se presentan en el mismo.

c) Análisis

Analizaremos cada actividad del proceso de recarga y mantenimiento del extintor con el fin de detectar la problemática principal del mismo y de esa manera buscar la solución aplicando la mejora continua.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

a) Hojas de control

Documento que nos permitirá simplificar el proceso de recolección de datos al proporcionar un formulario apropiado sobre el cual ingresaremos los resultados. Estas hojas de control nos ayudaran a obtener información para medir nuestras variables y a la misma vez detectar las fallas. (Anexo N°2)

2.4.3 Validez y confiabilidad

El presente trabajo de investigación fue realizado por Grace Corina Cruces Torres, la cual uso diversas técnicas y herramientas para el desarrollo del mismo, resaltando que fue desarrollado con datos reales.

La validez del instrumento a utilizar en este proyecto se llevó a cabo mediante el método de juicio de expertos, tomando en cuenta la participación de tres docentes de la facultad de Ingeniería Industrial:

- Dr. Díaz Dumont, Jorge Rafael
- Dr. Bravo Rojas, Leonidas
- Mg. Sunohara Ramírez, Percy

Así mismo, con la validación del instrumento de medición, procedemos a explicar el presente proyecto de investigación a los expertos antes mencionados, para luego modificar los puntos observados.

2.5 Métodos de análisis de datos

Mediante el Ciclo PHVA mejoraremos el proceso de recarga y mantenimiento de extintores. Para ello nos basaremos en el análisis descriptivo, ya que nos permitirá probar la hipótesis y universalizar los resultados que obtuvimos de la población, así mismo haremos uso del histograma y gráficos de control para comparar las variables y dimensiones y verificar su comportamiento.

2.6 Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación se ha realizado basándonos en el respeto a la propiedad intelectual de todas las fuentes aplicadas. Así mismo destacamos el aporte que brindaron los autores con sus estudios previos, respetando los temas que se trataron en dichos documentos y la veracidad de los resultados que se obtuvieron de los mismos.

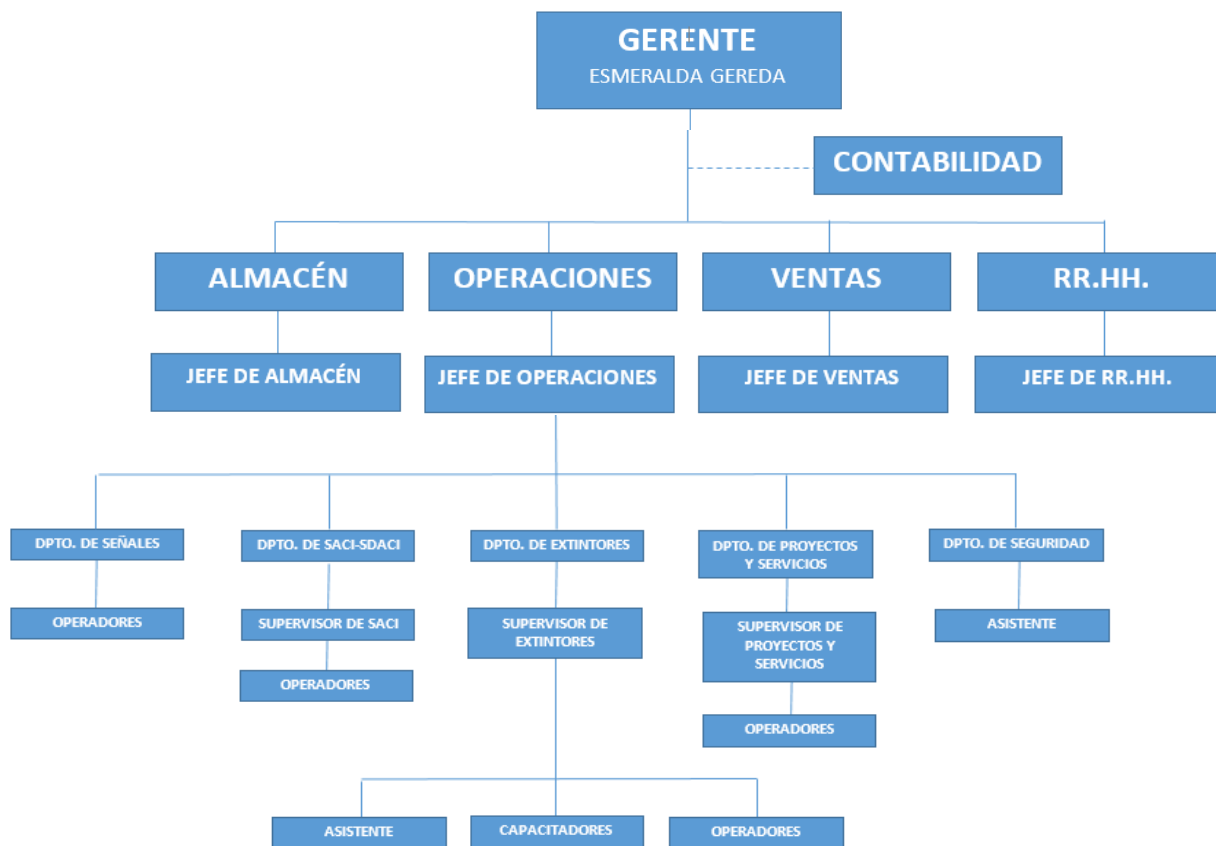
2.7 Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual de la empresa

a) Descripción de la empresa

La empresa Extintores Coimser S.A.C. es una empresa peruana fundada el 26 de noviembre del 2005. Así mismo, brinda servicios y productos en el rubro de seguridad industrial como la recarga y mantenimiento de extintores, fabricación de señaléticas, luces de emergencia, instalación y mantenimiento de SACI (sistema de agua contra incendio) y SDACI (sistema de detección de alarma contra incendio), entre otros.

FIGURA N° 6: Organigrama de la empresa Extintores Coimser S.A.C.



Fuente: Empresa Extintores Coimser S.A.C.

Logos of various Peruvian companies:

- TOTTUS**: Green text with a green dot pattern to the left.
- CELIMA**: Black text with a blue diamond logo above the 'C'.
- mallplaza**: Red circular logo with a white dot, followed by the text in lowercase.
- COPEINCA**: Blue text with a blue and yellow logo above the 'P'.
- RIPLEY**: White text on a black rectangular background, with a colorful striped bar below.
- SAVAR**: Blue wave logo to the left of the text, with "Corporación Logística" below it.
- Supermercados Peruanos SA**: Red tomato logo with a green stem, followed by the text in green and red.

31

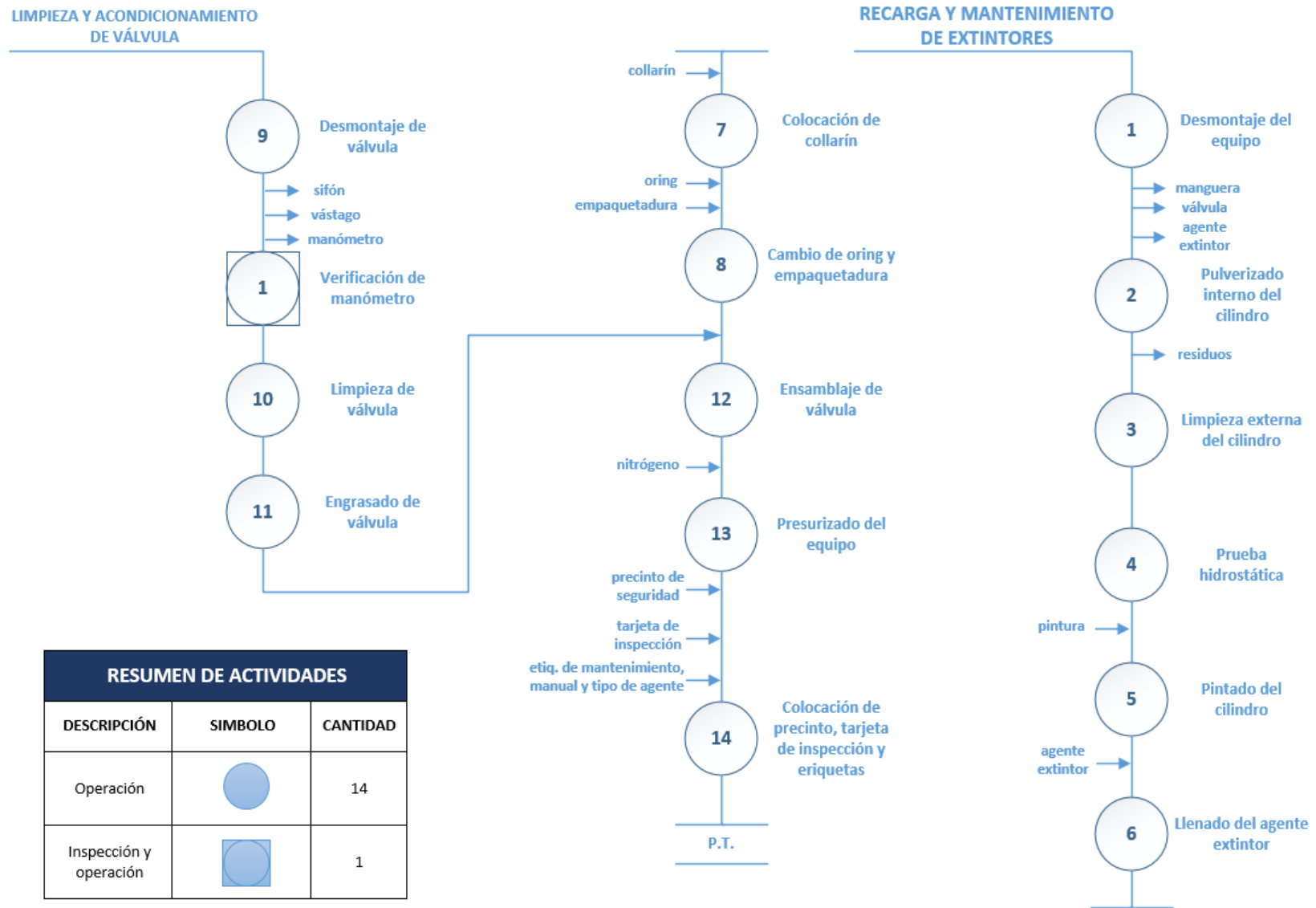
b) Descripción del proceso actual

El proceso de recarga y mantenimiento de extintores (figura N° 9) comienza con la verificación del cronograma del mismo de un determinado cliente, luego se procede al recojo de los extintores previa coordinación con los jefes de cada uno de los locales, para que de esta manera sean trasladados hacia la empresa y se pueda realizar la recarga y el mantenimiento de los mismos en el taller.

1. Para ello, se procede a realizar el desmontaje del equipo retirando la manguera, la válvula y el agente extintor que en este caso sería PQS.
2. Luego se realiza el pulverizado interno del cilindro con el fin de retirar residuos del agente extintor que se halla endurecido.
3. Para luego proceder a la limpieza externa eliminando corrosiones, fisuras y escarchas de pintura.
4. Así mismo, se procede a realizar necesariamente la prueba hidrostática a los cilindros para descartar que pueda haber fisuras o erupciones.
5. Si los tachos pasan la prueba hidrostática se procede a realizar el pintado respectivamente.
6. Una vez de haber obtenido la tara de los cilindros con una balanza, procedemos a realizar el llenado del agente extintor PQS de acuerdo con la capacidad que pueda tener dicho tacho, verificándolo posteriormente con una balanza electrónica.
7. Luego se procede a colocar el collarín para dar fe que se realizó correctamente la actividad anterior.
8. Siguiendo con el proceso, realizamos el cambio del oring y la empaquetadura del extintor.
9. Luego se procede con el desmontaje de la válvula retirando el sifón, el vástago y manómetro.
10. Procedemos a verificar que el manómetro funcione correctamente.
11. Una vez que la válvula este completa se realiza la limpieza de la misma.
12. Luego se realiza el engrasado completo de la válvula.

13. Posteriormente el ensamblaje de la válvula en el cilindro del extintor.
14. Finalmente, procedemos a realizar el presurizado del equipo utilizando nitrógeno.
15. Para luego proceder a colocar el precinto de seguridad, tarjeta de inspección, etiqueta de mantenimiento, etiqueta de manual de uso y de tipo de agente, para su posterior reparto de acuerdo con el cronograma de entrega.

FIGURA N° 9: DOP de recarga y mantenimiento de extintores



Fuente: Elaboración Propia

c) Datos antes de la mejora

En el Anexo N°3, se observa la productividad de la recarga y mantenimiento de extintores obtenida antes de la mejora, durante 60 días en los meses de febrero, marzo y abril; así mismo verificamos (tabla N°3) que se alcanzó solo un 45.39%, además del porcentaje de la eficiencia y eficacia siendo un 78% y 58% respectivamente.

TABLA N° 3: Resumen de los resultados obtenidos antes de la implementación

Tiempo total (min)	Tiempo real (min)	Uni. esperadas	Uni. alcanzadas
28800	22402	1920	1120
Eficiencia		Eficacia	
78%		58%	
Productividad			
45.39%			

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, notamos que la falta de herramientas y espacio en el taller dificulta que los técnicos puedan realizar su trabajo correctamente y por ende no puedan cumplir con el requerimiento diario de extintores, además de no contar con determinadas áreas habilitadas para realizar cada uno de los procesos de la recarga y mantenimiento de los mismos.





2.7.2 Propuesta de mejora e implementación

a) Etapa Planificar

Para poder desarrollar esta etapa, aplicaremos una lluvia de ideas, en la cual demostraremos que la empresa tiene una baja productividad en la recarga y mantenimiento de extintores por causa de la mano de obra.

TABLA N° 4: Lluvia de ideas

ITEM	IDEA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	PRIORIDAD
1	Plan de control y supervisión (Anexo N°4)	Supervisión de cada actividad	Elaborar hojas de control	B
2	Programa de capacitación al personal (Anexo N°5)	Capacitación en recarga y mantenimiento de extintores	Realizar capacitaciones practicas semanales	A
3	Mejorar el área de trabajo (Anexo N°6)	Reordenamiento del área de trabajo	Hacer demarcaciones de cada proceso	A
4	Optimización de materia prima (Anexo N°7)	Abastecimiento de materia prima	Entregar materiales en buen estado Entregar insumos de acuerdo con lo solicitado	B
5	Trabajo en equipo (Anexo N°8)	Comunicación entre trabajadores	Sesiones informativas	C

PRIORIDAD	
A	Alta
B	Media
C	Baja

Fuente: Elaboración Propia

Por ello, gracias a la observación y seguimiento que se hizo al proceso de recarga y mantenimiento de extintores podemos reconocer los puntos a mejorar, estableciendo objetivos y encontrando soluciones para optimizar los tiempos de todo el proceso.

Objetivo planteado: Reducir los tiempos del pintado del cilindro y el cambio del oring y empaquetadura, ya que actualmente se encuentra con 3 min. y 2.5 min. respectivamente.

Acciones correctivas: Contratar a un técnico para que se encargue de realizar el pintado de los tachos con una maquina sopletera de pintura, y por otro lado realizar las capacitaciones debidas al técnico del taller de extintores.

Cronograma de actividades: Mediante un diagrama de Gantt estableceremos un cronograma para la realización de las actividades, la cual nos ayudara en la mejora del proceso de recarga y mantenimiento de extintores.

TABLA N° 5: Diagrama de Gantt

FASES	ACTIVIDADES	RESPONABLE	TRIMESTRE DEL 2017											
			JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
IMPLEMENTACIÓN	Planificar													
	Lluvias de ideas													
	Identificación del problema													
	Planteamiento de solución													
	Hacer													
	Aplicación de acciones correctivas													
	Ejecución del proceso propuesto													
	Elaboración del DAP													
	Verificar													
	Comparación de tiempos del proceso anterior y el proceso actual													
	Actuar													
	Elaboración de POE													

Fuente: Elaboración Propia

b) Etapa Hacer

En esta etapa verificamos (figura N°10) que el pintado del cilindro y el cambio de oring y empaquetadura es lo que toma más tiempo al técnico, debido a la falta de capacitación y al espacio en el taller para poder instalar las maquinas necesarias para dichas tareas.

FIGURA N° 10: DAP de recarga y mantenimiento de extintores - antes

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO									
Proceso: recarga y mantenimiento de extintores									
N°	ACTIVIDAD	SIMBOLO					TIM (min.)	TIM %	OBSERVACION
1	Desmontaje del equipo	●	→	▽	D	□	1	4.54	
2	Pulverizado interno del cilindro	●	→	▽	D	□	1	4.54	
3	Limpieza externa del cilindro	●	→	▽	D	□	1	4.54	
4	Traslado al tanque de prueba hidrostática	○	→	▽	D	□	0.5	2.27	
5	Prueba hidrostática	●	→	▽	D	□	2	9.09	
6	Traslado al área de pintado	○	→	▽	D	□	0.5	2.27	
7	Pintado del cilindro	●	→	▽	D	□	3	13.63	El pintado se realiza con brocha
8	Traslado a la mesa de trabajo	○	→	▽	D	□	0.5	2.27	
9	Llenado del agente extintor	●	→	▽	D	□	1	4.54	
10	Colocación del collarín	●	→	▽	D	□	0.5	2.27	
11	Cambio de oring y empaquetadura	●	→	▽	D	□	2.5	11.36	Falta de capacitación para realizar la actividad
12	Desmontaje de válvula	●	→	▽	D	□	1.5	6.81	
13	Verificación de manómetro	○	→	▽	D	■	1	4.54	
14	Limpieza de válvula	●	→	▽	D	□	1	4.54	
15	Engrasado de válvula	●	→	▽	D	□	0.5	2.27	
16	Ensamblaje de válvula	●	→	▽	D	□	1.5	6.81	
17	Presurizado del equipo	●	→	▽	D	□	1	4.54	
18	Colocación de precinto, tarjeta de inspección y etiquetas	●	→	▽	D	□	1	4.54	
19	Traslado al área de almacenamiento	○	→	▽	D	□	0.5	2.27	
20	Almacenamiento de extintor	○	→	▽	D	□	1	4.54	
Total		14	4	1	0	1	22	100%	

Fuente: Elaboración Propia con datos de la empresa

Para ello, llevaremos a cabo lo siguiente:

Aplicación de acciones correctivas: Para reducir el tiempo del proceso de recarga y mantenimiento de extintores, realizamos las soluciones planteadas.

- Mejora 1: Uso de soplete industrial de pintura SURTEK 108009 con capacidad de 10 lt. y 50 PSI.

Con esto, reemplazaremos el pintado del cilindro con brocha y haremos uso de la maquina sopletera, reduciendo los tiempos en la actividad del pintado del cilindro, colocándolos en series de 10 unidades para realizar la actividad y de esta manera al técnico del taller solo le tomaría el tiempo de coger el cilindro y continuar con el proceso.

- Mejora 2: Contrato de un técnico para el pintado de los cilindros.

De esta manera, con el apoyo del trabajador que realizara el pintado de los cilindros, el técnico del taller aprovecharía el tiempo que invertía en esta actividad para dedicarse netamente al proceso de recarga y mantenimiento de los extintores, cumpliendo con las unidades diarias requeridas por el área encargada.

- Mejora 3: Capacitación teórico-práctico al técnico del taller respecto a la NTP 350.043-1 2011.

De esta manera, el técnico del taller ya no incurrirá en los mismos errores al momento de colocar el oring y la empaquetadura en el cuello de los extintores, logrando realizar correctamente dicha actividad de acuerdo a la NTP antes mencionada y así mismo reducir el tiempo que antes le tomaba efectuarla.

Ejecución del proceso propuesto: Como mencionamos anteriormente, el tiempo que toma el proceso de recarga y mantenimiento de extintores es de 22 minutos aproximadamente, de las cuales tenemos como causa del problema el pintado del cilindro y el cambio de oring y empaquetadura.

Por ello, con el sistema propuesto se realizará el proceso en 17 minutos aproximadamente, ahorrando un tiempo de 7 minutos que será invertido en la recarga y mantenimiento de otros extintores lo cual mejorará la productividad del mismo.

FIGURA N° 11: DAP de recarga y mantenimiento de extintores – después

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO									
Proceso: recarga y mantenimiento de extintores									
N°	ACTIVIDAD	SIMBOLO					TIM (min.)	TIM %	OBSERVACION
1	Desmontaje del equipo	●	➡	▽	D	□	1	5.88	
2	Pulverizado interno del cilindro	●	➡	▽	D	□	1	5.88	
3	Limpieza externa del cilindro	●	➡	▽	D	□	1	5.88	
4	Traslado al tanque de prueba hidrostática	○	➡	▽	D	□	0.5	2.94	
5	Prueba hidrostática	●	➡	▽	D	□	2	11.76	
6	Traslado a la mesa de trabajo	○	➡	▽	D	□	0.5	2.94	
7	Pintado del cilindro	●	➡	▽	D	□	0.5	2.94	El pintado del cilindro lo realizara el técnico que se contrató y lo dejara habilitado para la siguiente actividad
8	Llenado del agente extintor	●	➡	▽	D	□	1	5.88	
9	Colocación del collarín	●	➡	▽	D	□	0.5	2.94	
10	Cambio de goma y empaquetadura	●	➡	▽	D	□	1	5.88	
11	Desmontaje de válvula	●	➡	▽	D	□	1.5	8.82	
12	Verificación de manómetro	○	➡	▽	D	■	1	5.88	
13	Limpieza de válvula	●	➡	▽	D	□	1	5.88	
14	Engrasado de válvula	●	➡	▽	D	□	0.5	2.94	
15	Ensamblaje de válvula	●	➡	▽	D	□	1.5	8.82	
16	Presurizado del equipo	●	➡	▽	D	□	1	5.88	
17	Colocación de precinto, tarjeta de inspección y etiquetas	●	➡	▽	D	□	1	5.88	
18	Traslado al área de almacenamiento	○	➡	▽	D	□	0.5	2.94	
19	Almacenamiento de extintor	○	➡	▼	D	□	1	5.88	
Total		14	4	1	0	1	17	100%	

Fuente: Elaboración Propia con datos de la empresa

c) Etapa Verificar

En esta etapa realizaremos una comparación de tiempos entre el proceso anterior y el proceso mejorado.

TABLA N° 6: Comparación de tiempos antes y después

RECARGA Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES - ANTES		RECARGA Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES - DESPUÉS	
ACTIVIDAD	TIEMPO	ACTIVIDAD	TIEMPO
Desmontaje del equipo	1 min.	Desmontaje del equipo	1 min.
Pulverizado interno del cilindro	1 min.	Pulverizado interno del cilindro	1 min.
Limpieza externa del cilindro	1 min.	Limpieza externa del cilindro	1 min.
Prueba hidrostática	2 min.	Prueba hidrostática	2 min.
Pintado del cilindro	3 min.	Pintado del cilindro	0.5 min.
Llenado del agente extintor	1 min.	Llenado del agente extintor	1 min.
Colocación del collarín	0.5 min.	Colocación del collarín	0.5 min.
Cambio de oring y empaquetadura	2.5 min.	Cambio de oring y empaquetadura	1 min.
Desmontaje de válvula	1.5 min.	Desmontaje de válvula	1.5 min.
Verificación de manómetro	1 min.	Verificación de manómetro	1 min.
Limpieza de válvula	1 min.	Limpieza de válvula	1 min.
Engrasado de válvula	0.5 min.	Engrasado de válvula	0.5 min.
Ensamblaje de válvula	1.5 min.	Ensamblaje de válvula	1.5 min.
Presurizado del equipo	1 min.	Presurizado del equipo	1 min.
Colocación de precinto, tarjeta de inspección y etiquetas	1 min.	Colocación de precinto, tarjeta de inspección y etiquetas	1 min.
Total	22 min.	Total	17 min.

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar (tabla N°6), en el proceso mejorado se ha disminuido el tiempo del pintado del cilindro de 3 min. a 0.5 min. debido al uso de la maquina sopletera de pintura y al contrato de un nuevo personal; así mismo con la capacitación del técnico del taller se redujo también el tiempo del cambio de oring y empaquetadura del extintor de 2.5 min. a 1 min.

Es por ello, que al iniciar el proceso de mejora pudimos notar un cambio respecto al tiempo que toma el proceso de recarga y mantenimiento de extintores, de las cuales se redujo de 22 min. a 17 min. aproximadamente.

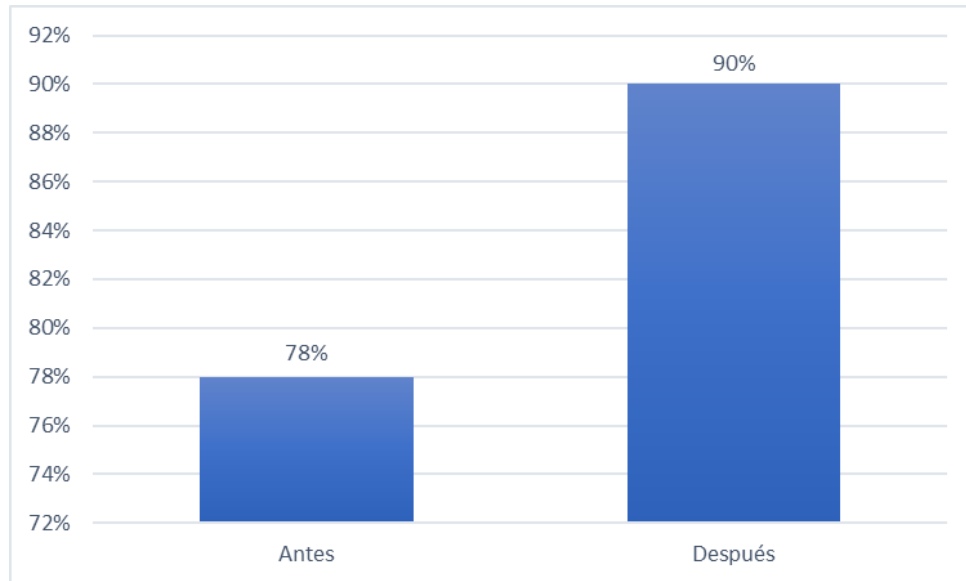
d) Etapa Actuar

Para esta última etapa procedimos a elaborar un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE), lo cual mediante este instructivo estandarizaríamos las operaciones del proceso de recarga y mantenimiento de extintores que los técnicos cumplirán estrictamente. (Anexo N°9)

2.7.3 Resultados después de la mejora

Podemos verificar (Anexo N°10) que la productividad mejoro con la herramienta de estudio, así también procedemos a mostrar la comparación del antes y después de la mejora, tanto de la eficiencia y eficacia como también de la productividad.

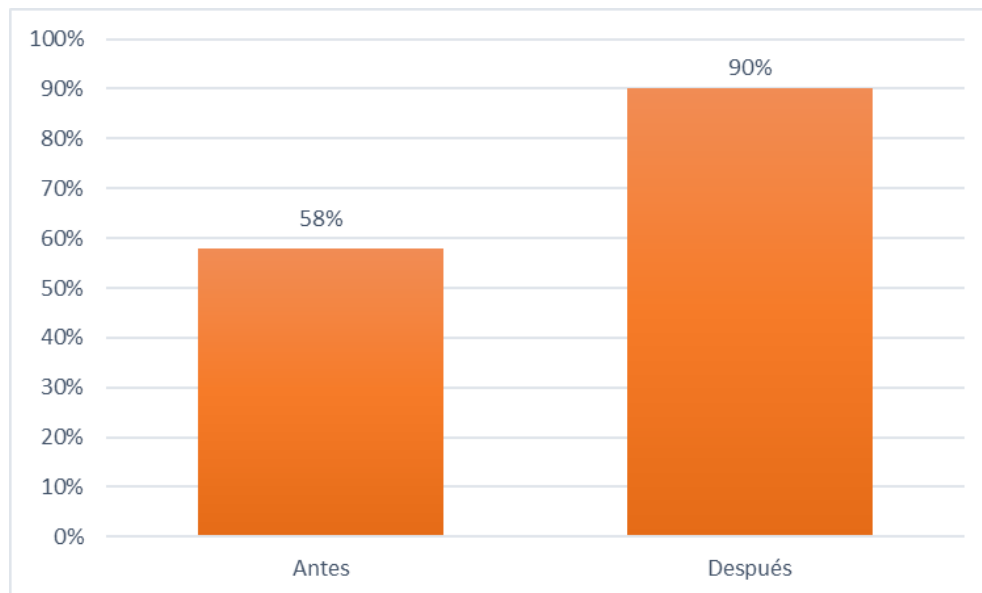
FIGURA N° 12: Comparación de eficiencia antes y después



Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, notamos (figura N° 12) que en los datos que se recolecto antes del estudio se obtuvo el 78% de eficiencia en el proceso de recarga y mantenimiento de extintores, mientras que en los datos obtenidos después de la implementación se obtuvo un 90% logrando mejorar notablemente el resultado.

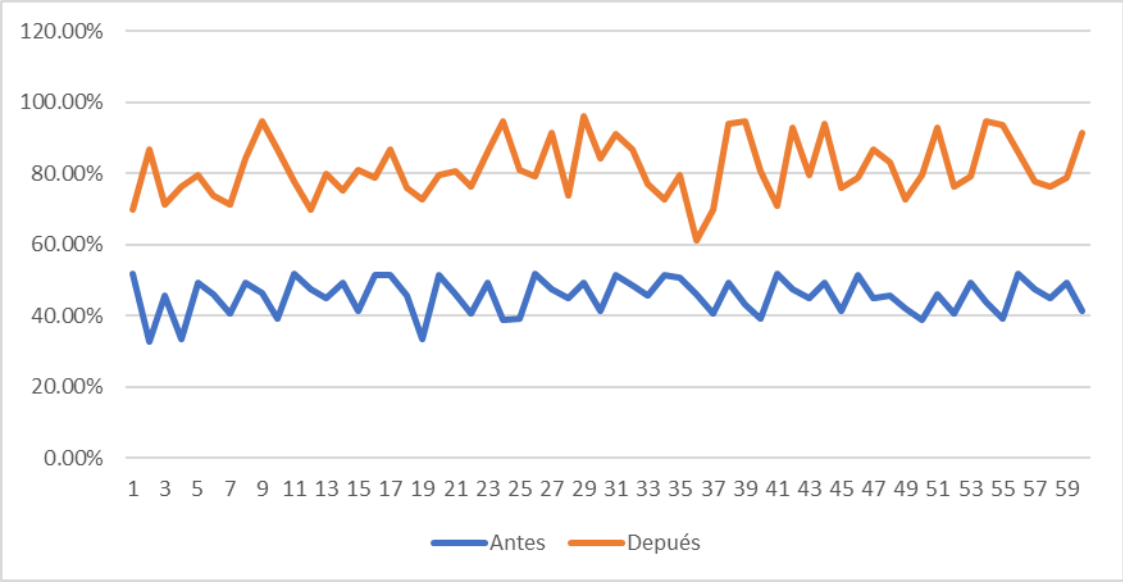
FIGURA N° 13: Comparación de eficacia antes y después



Fuente: Elaboración Propia

También, verificamos (figura N° 13) que la eficacia obtenida antes de la mejora fue de 58%, después notamos que implementando la propuesta se logró obtener como resultado un 90% de eficacia en el proceso de recarga y mantenimiento de extintores.

FIGURA N° 14: Comparación de la productividad antes y después



Fuente: Elaboración Propia

Por último, verificamos (figura N° 14) que después de haber tomado datos durante 60 días antes de realizar la implementación obtuvimos como resultado inicial 45.39% de productividad en el proceso de recarga y mantenimiento de extintores, situación distinta se dio en los resultados que obtuvimos después de la implementación ya que se logró mejorar la productividad obteniendo 81.16% de la misma.

2.7.4 Análisis costo beneficio

En el siguiente cuadro detallaremos el costo de la implementación del proyecto de mejora.

TABLA N° 7: Cuadro de costos del proyecto

REQUERIMIENTO	COSTO
Recurso humano	
Contrato de nuevo trabajador (por un año)	S/10,200.00
Capacitación del técnico del taller	S/150.00
Equipo y máquina	
Maquina sopletera de pintura SURTEK 108009 (*)	S/0.00
Insumos y materiales	
PQS (polvo químico seco)	S/86,400.00
Nitrogeno	S/2,400.00
Pintura electroestática	S/2,060.00
Collarín	S/280.00
Oring	S/320.00
Empaquetura	S/580.00
Precinto de seguridad	S/350.00
Tarjeta de inspección	S/360.00
Etiqueta de mantenimiento	S/220.00
Etiqueta de manual	S/340.00
Etiqueta de tipo de agente	S/260.00
TOTAL	S/103,920.00

(*) La empresa ya contaba con la máquina sopletera por ende su costo es de S/0.00

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, verificamos (tabla N°7) que el costo del proyecto es de S/. 103,920.00 soles, siendo aproximadamente un monto mensual de S/. 8,660.00 soles el costo del mismo.

TABLA N° 8: Cuadro de retorno de inversión

TIEMPO ESTIMADO	EL PRECIO POR RECARGA Y MANTENIMIENTO DE EXTINTOR POR UNIDAD ES S/ 75.00 SOLES		
	COSTO	INGRESO	MARGEN DE GANANCIA
Durante 1 mes	S/8,660.00	S/64,875.00	S/56,215.00
Durante 6 meses	S/51,960.00	S/389,250.00	S/337,290.00
Durante 1 año	S/103,920.00	S/778,500.00	S/674,580.00

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos notar (tabla N°8), en el periodo de seis meses tendríamos un margen de ganancia de S/.337,290.00 soles, lo cual estaríamos sobrepasando la inversión que se realizó en la implementación del proyecto de mejora.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

En el presente análisis, describiremos la comparación estadística de los resultados de la productividad antes y después de haber realizado la implementación del Ciclo de Deming.

TABLA N° 9: Comparación estadística de la productividad antes y después

		Estadístico	Error estándar
Productividad antes	Media	,4562	,00652
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	,4431 ,4692
	Mediana	,4600	
	Varianza	,003	
	Desviación estándar	,05049	
	Mínimo	,33	
	Máximo	,52	
	Rango	,19	
Productividad después	Media	,8147	,01052
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	,7936 ,8357
	Mediana	,8000	
	Varianza	,007	
	Desviación estándar	,08148	
	Mínimo	,61	
	Máximo	,96	
	Rango	,35	

De acuerdo con la tabla N° 9, se puede evidenciar que la productividad antes fue 0.45 y la productividad después fue 0.81, habiendo una diferencia de la misma de 0.36 correspondiente al 80% de mejora que se obtuvo en la productividad.

También, podemos verificar que la productividad antes tiene como valor de la mediana a 0.45, así como la varianza es de 0.003 y su desviación estándar de 0.05, además de tener como valor mínimo 0.33 y como máximo 0.52, contando con un rango de 0.19.

Siguiendo con la productividad después de haber implementado el Ciclo PHVA, obtenido como mediana 0.80, así como la varianza es de 0.007 y su desviación estándar de 0.08, además de contar con un valor mínimo de 0.61 y como máximo 0.96, seguido por el rango cuyo valor es de 0.35.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

H_a : El ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

A fin de contrastar la hipótesis general, primero se deberá determinar si los datos correspondientes a las series de productividad antes y después presentan un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad de 60, procederemos al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

TABLA N° 10: Prueba de normalidad de la productividad antes y después

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	.118	60	.037
Productividad después	.140	60	.005
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Se puede verificar (tabla N° 10), que la significancia de la productividad antes y después son menores que 0.05, por consiguiente, queda demostrado que ambos tienen comportamientos no paramétricos de acuerdo con la regla de decisión, lo que indica que para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general:

H₀: El ciclo PHVA no mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

H_a: El ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

TABLA N° 11: Comparación de medias de la productividad antes y después

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad antes	60	.4562	.05049	.33	.52
Productividad después	60	.8147	.08148	.61	.96

Queda demostrado (tabla N° 11) que la media de la productividad antes (0.4562) es menor que la media de la productividad después (0.8147), por tal motivo verificamos que no se cumple H₀: $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, por ello se procede a rechazar la hipótesis nula de que la implementación del Ciclo PHVA no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación, quedando demostrado que la implementación del Ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 12: Estadísticos de prueba para la productividad

	Productividad después - Productividad antes
Z	-6,739 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000
a. Prueba de Wilcoxon de	
b. Se basa en rangos	

Verificamos (tabla N° 12), que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por tal motivo y de acuerdo con la regla de decisión se procede a rechazar la hipótesis nula y se acepta que el Ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

3.2.2 Análisis de la hipótesis específica 1

H_a: El ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

A fin de contrastar la hipótesis específica 1, primero se deberá determinar si los datos correspondientes a las series de eficiencia antes y después presentan un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos

son en cantidad de 60, procederemos al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

TABLA N° 13: Prueba de normalidad de la eficiencia antes y después

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	.183	60	.000
Eficiencia después	.142	60	.004
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Se puede verificar (tabla N° 13), que la significancia de la eficiencia antes y después son menores que 0.05, por consiguiente, queda demostrado que ambos tienen comportamientos no paramétricos de acuerdo con la regla de decisión, lo que indica que para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 1:

H₀: El ciclo PHVA no mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

H_a: El ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

TABLA N° 14: Comparación de medias de la eficiencia antes y después

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia antes	60	.7782	.04401	.66	.83
Eficiencia después	60	.9005	.04511	.78	.98

Queda demostrado (tabla N° 14) que la media de la eficiencia antes (0.7782) es menor que la media de la eficiencia después (0.9005), por tal motivo verificamos que no se cumple $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, por ello se procede a rechazar la hipótesis nula de que la implementación del Ciclo PHVA no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación, quedando demostrado que la implementación del Ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 15: Estadísticos de prueba para la eficiencia

	Eficiencia después - Eficiencia antes
Z	-6,685 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000
a. Prueba de Wilcoxon de	
b. Se basa en rangos	

Verificamos (tabla N° 15), que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por tal motivo y de acuerdo con la regla de decisión se procede a rechazar la hipótesis nula y se acepta que el Ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

3.2.3 Análisis de la hipótesis específica 2

H_a: El ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

A fin de contrastar la hipótesis específica 2, primero se deberá determinar si los datos correspondientes a las series de eficacia antes y después presentan un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad de 60, procederemos al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

TABLA N° 16: Prueba de normalidad de la eficacia antes y después

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	.157	60	.001
Eficacia después	.142	60	.004
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Se puede verificar (tabla N° 16), que la significancia de la eficacia antes y después son menores que 0.05, por consiguiente, queda demostrado que ambos tienen comportamientos no paramétricos de acuerdo con la regla de decisión, lo que indica que para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 2:

H₀: El ciclo PHVA no mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

H_a: El ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

TABLA N° 17: Comparación de medias de la eficacia antes y después

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia antes	60	.5838	.03315	.50	.63
Eficacia después	60	.9005	.04511	.78	.98

Queda demostrado (tabla N° 17) que la media de la eficacia antes (0.5838) es menor que la media de la eficacia después (0.9005), por tal motivo verificamos que no se cumple $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, por ello se procede a rechazar la hipótesis nula de que la implementación del Ciclo PHVA no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación, quedando demostrado que la implementación del Ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 18: Estadísticos de prueba para la eficacia

	Eficacia después - Eficacia antes
Z	-6,741 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000
a. Prueba de Wilcoxon de	
b. Se basa en rangos	

Verificamos (tabla N° 18), que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por tal motivo y de acuerdo con la regla de decisión se procede a rechazar la hipótesis nula y se acepta que el Ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

IV. DISCUSIÓN

Luego de haber realizado la implementación del Ciclo PHVA para la mejora de la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores de la empresa Extintores Coimser S.A.C., logramos cumplir los objetivos planteados reduciendo los tiempos en las actividades que generaban el incremento de la eficiencia y eficacia en el proceso antes mencionado, lo que a su vez trajo consigo el incremento de la productividad en el mismo.

En la tabla N° 11 correspondiente a la productividad, se puede mostrar que a raíz de la implementación del Ciclo PHVA en el proceso de recarga y mantenimiento de extintores ha mejorado, dado que la media de la productividad antes fue de 0.4562 mientras que la media de la productividad después resultó siendo 0.8147, cuya diferencia sería de 0.36, equivalente al 80% de mejora de la productividad. Rojas, Sandra en su tesis “Propuesta de un sistema de mejora continua en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA” logrando reducir los tiempos en el proceso de la producción y de esta manera incrementar la productividad en un 16.32%, 35.83% y un 90% en los ganchos, la bisagra y los coladores respectivamente.

Así mismo, en la tabla N° 14 podemos observar que la media de la eficiencia antes se incrementó respecto a la media de la eficiencia después, obteniendo como resultado 0.7782 y 0.9005 respectivamente, de esta manera su diferencia sería equivalente a 0.13 correspondiente a 16% de mejora del mismo, teniendo como certeza que ayudaría en la mejora de la productividad del proceso de recarga y mantenimiento de extintores. Reyes, Marlon en su tesis “Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa Calzados León en el año 2015” estableció una muestra en un antes y un después de la aplicación, obteniendo como resultado un 25% de incremento de la productividad, que a su vez fue producto del incremento de la eficiencia en dicha investigación.

Por último, en la tabla N° 17 que pertenece a la eficacia, se muestra que mediante la aplicación del Ciclo PHVA, también se pudo incrementar la media de 0.5838 a 0.9005, teniendo una diferencia de 0.32 equivalente a 55% de incremento de la misma, lo que contribuyó que la productividad aumentara en el proceso en mención. Vega, Lujan en su tesis “Aplicación del Ciclo de Deming en el proceso de desinfección de osmosis inversa para el incremento de la productividad en el área de aguas en Corporación Lindley, Zarate, 2016” haciendo uso de las herramientas antes mencionadas, logro reducir tiempos y algunas actividades innecesarias del proceso, obteniendo una mejora de 38.1% en la productividad gracias al incremento de la eficacia en el presente trabajo.

V. CONCLUSIONES

Aplicando correctamente el Ciclo PHVA se pueden obtener grandes resultados, como la reducción de los tiempos en las actividades críticas del proceso, pasando de un tiempo total de 22 min a 17 min, lo cual contribuyó a la mejora de la productividad de 45.39% a 81.16% en el proceso de recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C., logrando alcanzar las unidades diarias requeridas y de esta manera generando mayores ingresos económicos.

La eficiencia mejoro del 78% al 90%, gracias a la reducción de tiempos en la actividad del pintado del tacho y a la correcta colocación del oring, logrando cumplir con el mantenimiento y recarga de 32 extintores diarios requeridos por el departamento encargado para abastecer a los clientes.

La eficacia presenta una mejora del 58% al 90%, ya que se pudo reducir los tiempos y producto a ello el mantenimiento y recarga de extintores incremento en unidades, logrando cumplir el cronograma de la prestación del servicio antes mencionado a toda la cartera de clientes.

VI. RECOMENDACIONES

Si se desea mejorar la productividad en una empresa, se recomienda consultar con la opinión de los trabajadores que se encuentran involucrados en el proceso, ya que ellos cuentan con la información necesaria de las actividades que se realizan, así como también las deficiencias que existen, las cuales tienen que ser corregidas para la mejora de la empresa y el crecimiento de sus trabajadores.

La empresa debe promover el uso de todas las herramientas y maquinas disponibles para los trabajos que se ejecutan en cada una de las áreas, ya que de esta manera se facilitará y acelerará el trabajo de los técnicos, así como también mejoraría la calidad del servicio o producto que brinda a los clientes.

Se debe implementar el programa de capacitación a las demás áreas de la empresa, para que de esta manera los técnicos puedan adquirir nuevos conocimientos y métodos de trabajo y sean aplicados en las tareas que se les asigna, ya que de esta manera se beneficiarían en la mejora de sus procesos y a la misma vez contribuyen con el crecimiento profesional de sus colaboradores.

VII. BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ Reyes, Carla. Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012 [fecha de consulta: 13 de setiembre de 2017]. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1588>

ARANA Ramírez, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014. 266 pp.

BARRIOS Maldonado, María. Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango. Tesis (Ingeniero Industrial). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 2015. 115 pp.

BERNAL, César. Metodología de la Investigación. 3ª ed. Colombia: PEARSON, 2010. 320 pp. ISBN: 9789586991285

FERNÁNDEZ Navarro, Rosmery. Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad del área de ventas de construcción civil de Siderperú, Lima, 2016. Tesis (ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 189 pp.

GONZÁLEZ Neira, Eliana. Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Servióptica LTDA. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, 2004. 116 pp.

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de Investigación. 5ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2010. 656 pp. ISBN: 9786071502919

LOPEZ, Jorge. Productividad [en línea]. EE. UU.: Palibrio LLC, 201 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2017]. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=qu>

e+es+productividad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj01fPnjoXUAhVJwYMKHSsGCHoQ6AEIOTAE#v=onepage&q&f=false.

PARRA, Iván. Los modernos alquimistas [en línea]. Colombia: Universidad EAFIT, 2004 [fecha de consulta: 01 de mayo de 2017]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=zOSz18cXqtAC&pg=PA84&dq=ciclo+phva&hl=es&sa=X&sqi=2&pj=1&ved=0ahUKEwiR3fqJo_rTAhUBJCYKHcV1AeIQ6AEILzAD#v=onepage&q=ciclo%20phva&f=false

PÉREZ, Aida. Eficiencia, eficacia y efectividad en la calidad empresarial [en línea]. *Gestiopolis*. 12 de abril de 2013. [Fecha de consulta: 14 de julio de 2107]. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/eficiencia-eficacia-y-efectividad-en-la-calidad-empresarial/>

PÉREZ, Emilio y MÚNERA, Francisco. Reflexiones para implementar un sistema de gestión de la calidad (ISO 9001:2000) en cooperativas y empresa de economía solidaria [en línea]. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, 2007 [fecha de consulta: 16 de mayo de 2017]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=9q8MV_4pXcC&pg=PA50&dq=ciclo+phva+planificar+hacer+verificar+actuar&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjht7a1rPrTAhVKLSYKHR4HBnwQ6AEIJDA#v=onepage&q=ciclo%20phva%20planificar%20hacer%20verificar%20actuar&f=false

PINEDA Sánchez, Jeniffer. Implementación de mejora continua aplicando la metodología PHVA de la empresa International Bakery SAC. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2013. 256 pp.

Procedimiento de fabricación de un extintor [Mensaje de un blog]. Barcelona: Ruva Seguridad, (12 de marzo de 2015). [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2017]. Recuperado de <http://www.extintoresbadalona.com/noticias/procedimiento-de-fabricacion-de-un-extintor/>

QUINTERO Perea, Jaime y GONZÁLEZ Pabón, Julián. Propuesta de un modelo de gestión por procesos para mejorar la productividad del área de producción de la empresa Ladrillera la Ximena. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad San Buenaventura, Facultad de Ingeniería, 2013. 101 pp.

Reciclaje de extintores de polvo [Mensaje de un blog]. Buenos Aires: Grupo Profuego, (20 de mayo de 2016). [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2017]. Recuperado de <http://profuego.es/reciclaje-de-extintores/>

REYES Lozano, Marlon. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa Calzados León en el año 2015. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2015. 148 pp.

ROJAS Álvarez, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2015. 102 pp.

SARMIENTO Blanco, Claudia. Propuesta para el mejoramiento del proceso de producción de la panela en la hacienda La Capilla por medio de herramientas de Ingeniería Industrial. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, 2011. 152 pp.

Universidad Nacional de Colombia. Percepciones [en línea]. Colombia: Complexus, 2006 [fecha de consulta: 01 de mayo de 2017]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=Kz7QVBfwpyYC&pg=RA2PA36&dq=ciclo+phva&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwinjr3o_rTAhXFQSYKHZKuDQA4ChDoAQgfMAA#v=onepage&q=ciclo%20phva&f=false

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación. 2ª ed. Lima: San Marcos, 2013. 495 pp. ISBN: 9786123028787

VEGA Solano, Lujan. Aplicación del Ciclo de Deming en el proceso de desinfección de osmosis inversa para el incremento de la productividad en el área de aguas en Corporación Lindley, Zarate, 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 107 pp.

ANEXOS

Anexo N°1: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Cómo el ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.?	Determinar como el ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.	El ciclo PHVA mejora la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿Cómo el ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.?	Determinar como el ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.	El ciclo PHVA mejora la eficiencia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.
¿Cómo el ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.?	Determinar como el ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.	El ciclo PHVA mejora la eficacia en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°2: Hoja de control

[illegible]

Fuente: Departamento de extintores

Anexo N°3: Pre-test

PRE – TEST							
Fecha	Tiempo Total (min)	Tiempo Real (min)	Eficiencia	Uni. Esperadas	Uni. Alcanzadas	Eficacia	Productividad
1/02/2017	480	398	83%	32	20	63%	51.82%
2/02/2017	480	316	66%	32	16	50%	32.92%
3/02/2017	480	375	78%	32	19	59%	45.78%
4/02/2017	480	321	67%	32	16	50%	33.54%
6/02/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
7/02/2017	480	376	78%	32	19	59%	46.02%
8/02/2017	480	354	74%	32	18	55%	40.79%
9/02/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
10/02/2017	480	378	79%	32	19	59%	46.51%
11/02/2017	480	347	72%	32	17	54%	39.20%
13/02/2017	480	399	83%	32	20	62%	51.82%
14/02/2017	480	382	80%	32	19	60%	47.50%
15/02/2017	480	372	78%	32	19	58%	45.05%
16/02/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
17/02/2017	480	356	74%	32	18	56%	41.26%
18/02/2017	480	398	83%	32	20	62%	51.56%
20/02/2017	480	398	83%	32	20	62%	51.56%
21/02/2017	480	375	78%	32	19	59%	45.78%
22/02/2017	480	321	67%	32	16	50%	33.54%
23/02/2017	480	398	83%	32	20	62%	51.56%
24/02/2017	480	376	78%	32	19	59%	46.02%
25/02/2017	480	354	74%	32	18	55%	40.79%
27/02/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
28/02/2017	480	345	72%	32	17	54%	38.75%
1/03/2017	480	347	72%	32	17	54%	39.20%
2/03/2017	480	399	83%	32	20	62%	51.82%
3/03/2017	480	382	80%	32	19	60%	47.50%
4/03/2017	480	372	78%	32	19	58%	45.05%
6/03/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
7/03/2017	480	356	74%	32	18	56%	41.26%
8/03/2017	480	398	83%	32	20	62%	51.56%
9/03/2017	480	387	81%	32	19	60%	48.75%
10/03/2017	480	375	78%	32	19	59%	45.78%
11/03/2017	480	398	83%	32	20	62%	51.56%

13/03/2017	480	395	82%	32	20	62%	50.79%
14/03/2017	480	376	78%	32	19	59%	46.02%
15/03/2017	480	354	74%	32	18	55%	40.79%
16/03/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
17/03/2017	480	364	76%	32	18	57%	43.13%
18/03/2017	480	347	72%	32	17	54%	39.20%
20/03/2017	480	399	83%	32	20	62%	51.82%
21/03/2017	480	382	80%	32	19	60%	47.50%
22/03/2017	480	372	78%	32	19	58%	45.05%
23/03/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
24/03/2017	480	356	74%	32	18	56%	41.26%
25/03/2017	480	398	83%	32	20	62%	51.56%
27/03/2017	480	372	78%	32	19	58%	45.05%
28/03/2017	480	375	78%	32	19	59%	45.78%
29/03/2017	480	359	75%	32	18	56%	41.95%
30/03/2017	480	346	72%	32	17	54%	38.97%
31/03/2017	480	376	78%	32	19	59%	46.02%
1/04/2017	480	354	74%	32	18	55%	40.79%
3/04/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
4/04/2017	480	367	76%	32	18	57%	43.84%
5/04/2017	480	347	72%	32	17	54%	39.20%
6/04/2017	480	399	83%	32	20	62%	51.82%
7/04/2017	480	382	80%	32	19	60%	47.50%
8/04/2017	480	372	78%	32	19	58%	45.05%
10/04/2017	480	389	81%	32	19	61%	49.26%
11/04/2017	480	356	74%	32	18	56%	41.26%
Total	28800	22402	78%	1920	1120	58%	45.39%

Fuente: Elaboración Propia con datos de la empresa

Anexo N°4: Plan de control y supervisión de la producción

COIMSER. S.A.C.
INGENIERIA CONTRA INCENDIO

Plan de Control y Supervisión

EXTINTORES COIMSER S.A.C.

Esmeralda Gerda Echevarría
Gerente General

ESMERALDA
GEREDA
GERENTE

EXTINTORES COIMSER S.A.C.

Edwin Mujes Cepedez
Gerente

EDWIN MUJE
SUB GERENTE





INTRODUCCIÓN

El control ha sido definido bajo dos grandes perspectivas, una perspectiva limitada y una perspectiva amplia. Desde la perspectiva limitada, el control se concibe como la verificación a posteriori de los resultados conseguidos en el seguimiento de los objetivos planteados y el control de gastos invertido en el proceso realizado por los niveles directivos donde la estandarización en términos cuantitativos, forma parte central de la acción de control.

Bajo la perspectiva amplia, el control es concebido como una actividad no sólo a nivel directivo, sino de todos los niveles y miembros de la entidad, orientando a la organización hacia el cumplimiento de los objetivos propuestos bajo mecanismos de medición cualitativos y cuantitativos. Este enfoque hace énfasis en los factores sociales y culturales presentes en el contexto institucional ya que parte del principio que es el propio comportamiento individual quien de fin en última instancia la eficacia de los métodos de control elegidos en la dinámica de gestión.

Todo esto lleva a pensar que el control es un mecanismo que permite corregir desviaciones a través de indicadores cualitativos y cuantitativos dentro de un contexto social amplio, a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos claves para el éxito organizacional, es decir, el control se entiende no como un proceso netamente técnico de seguimiento, sino también como un proceso informal donde se evalúan factores culturales, organizativos, humanos y grupales.



CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

El control de la producción tiene que establecer medios para una continua evaluación de ciertos factores: la demanda del cliente, la situación de capital, la capacidad productiva, etc. Esta evaluación deberá tomar en cuenta no solo el estado actual de estos factores sino que deberá también proyectarlo hacia el futuro. Podemos definir el control de producción, como "la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plan trazado". Una definición más amplia, según el diccionario de términos para el control de la producción y el inventario, sería:

"Función de dirigir o regular el movimiento metódico de los materiales por todo el ciclo de fabricación, desde la requisición de materias primas, hasta la entrega del producto terminado, mediante la transmisión sistemática de instrucciones a los subordinados, según el plan que se utiliza en la instalación es del modo más económico". Para lograr el objetivo, la gerencia debe estar al tanto del desarrollo de los trabajos a realizar, el tiempo y la cantidad producida; así como modificar los planes establecidos, respondiendo a situaciones cambiantes.

IMPORTANCIA DEL CONTROL Y SUPERVISION DE LA PRODUCCIÓN

Básicamente se trata de hacer que el plan de materiales que arriban a la industria salga de la misma sufriendo una regulación que alcance una posición óptima dentro del mercado dejando una utilidad razonable a la empresa. El control de producción debe establecer diferentes medios para una constante evaluación de algunos factores como pueden ser la demanda de los clientes, la situación en la que se encuentra el capital de la empresa, la capacidad productiva que posee la misma entre muchos otros.

Esta evaluación tiene la obligación de considerar, no solo el estado actual de estos factores, sino también su proyección para el futuro. El

COIMSER. S.A.C.

INGENIERIA CONTRA INCENDIO



control de producción es algo así como la toma de decisiones y acciones que resultan necesarias para corregir cualquier inconveniente en el desarrollo de un proceso, de tal modo que se apegue al plan trazado. Pero si buscamos una definición algo más amplia, entonces diremos que el control de producción es la función de manejar y regular el movimiento metódico de los diversos materiales durante todo el ciclo de elaboración, partiendo desde la requisición de las materias primas, hasta la entrega del producto terminado, por medio de la transmisión de instrucciones a los empleados, dependiendo siempre del tipo de plan que se lleve a cabo en las instalaciones.

Para lograr que el control de producción sea eficiente, la gerencia de la empresa debe estar informada acerca de cómo se van desarrollando los trabajos a realizar, el tiempo utilizado y la cantidad producida, para sí poder realizar alguna modificación en los planes establecidos, respondiendo a las posibles situaciones cambiantes que se pueden presentar. De todas formas, debemos tener en cuenta que el control de producción es mucho más que simplemente planeación.

El control de producción debe pronosticar la demanda que posee el producto fabricado, indicando la cantidad en función del tiempo de producción. Para ello es fundamental que se realice una comprobación de la demanda real comparándola con la demanda planteada y así realizar las correspondientes correcciones en los planes del control de producción.

Por otra parte, es importante que el control establezca los volúmenes económicos en las partidas de los artículos que se han de fabricar, para de esta manera lograr que el control de producción determine las necesidades y requerimientos de producción junto con los niveles en determinados puntos de la dimensión del tiempo que se requiere. Las funciones finales con las que debe cumplir el control de producción de

COIMSER. S.A.C.

INGENIERIA CONTRA INCENDIO



toda industria es la elaboración de los programas detallados de la producción junto con la planificación de la distribución de los productos. En el caso de la programación del control de producción, ésta constituye el núcleo del mismo ya que el proceso de fabricación se encuentra compuesto por la entrada de materiales utilizados en el producto mientras que la operación que abarca la transformación de la materia prima en el correspondiente producto constituye el potencial de salida.

VENTAJAS DEL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

El control de la producción trae algunas ventajas como son:

- Organización en la producción
- Se controla el consumo de materias primas.
- Se controla en tiempo trabajado por operario.
- Se verifican las cantidades producidas.

PASOS PARA CONTROLAR LA PRODUCCIÓN

A continuación, se presentan los pasos a seguir para controlar la producción:

1. Elaboración de reportes de trabajo

El reporte de trabajo es la información que el operario suministra al supervisor o dueño de la empresa. Un modelo de reporte de trabajo es el siguiente:

ORDEN DE PRODUCCIÓN		ORDEN DE PRODUCCIÓN		
		N°	N°	N°
CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD
TOTAL HORAS TRABAJADAS				



La información de los reportes de trabajo debe compararse con las de las órdenes de producción. Utilice el siguiente formato:

[illegible]

Al llenar el cuadro de control de producción se pueden presentar 3 situaciones:

- Lo programado igual a lo realizado o sea se cumplió con la programación establecida.
- Lo realizado mayor que lo programado. En este caso hay que hacer un análisis de las causas por las cuales hay mayor producción de la requerida.
- Lo realizado menor que lo programado. Se debe determinar las causas por las cuales no se pudo cumplir con la producción requerida e implementar los correctivos necesarios en el futuro.

Es el registro de las materias primas que se entregan para la producción. Al hacer entrega de materias primas se debe indicar la orden de producción en la que se va a utilizar, la cantidad entregada, la cantidad devuelta y la persona que las recibe.

[illegible]

Anexo N°5: Programa de capacitación al personal

COIMSER. S.A.C.
INGENIERIA CONTRA INCENDIO

Programa de Capacitación al Personal

EXTINTORES COIMSER S.A.C.


Esméralda Gerada
Gerente General

**ESMERALDA
GERADA**
GERENTE

EXTINTORES COIMSER S.A.C.


Edwin Muje
Sub Gerente

EDWIN MUJE
SUB GERENTE





PRESENTACIÓN

El Programa de Capacitación para el Personal, se constituye como un instrumento que determina las prioridades de capacitación de los colaboradores de la empresa Extintores Coimser S.A.C.

La capacitación, es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistemática, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo y a su vez modifica sus actitudes frente a actos de la organización, el puesto o el ambiente laboral. Como componente del proceso de desarrollo de los Recursos Humanos, la capacitación implica por un lado, una sucesión definida de condiciones y etapas orientadas a lograr la integración del colaborador a su puesto en la organización, el incremento y mantenimiento de su eficiencia, así como su progreso personal y laboral en la empresa mediante un conjunto de métodos, técnica y recursos para el desarrollo de los planes y la implantación de acciones específicas de la empresa para su normal desarrollo. En tal sentido la capacitación constituye un factor importante para que el colaborador brinde el mejor aporte en el puesto que es asignado, ya que es un proceso constante que busca la eficiencia y la mayor productividad en el desarrollo de sus actividades, así mismo contribuye a elevar el rendimiento, la moral y el ingenio creativo del colaborador.

El Programa de Capacitación se encuentra agrupado de acuerdo con las áreas de actividad y con temas puntuales, algunos de ellos recogidos de la sugerencia de los propios colaboradores, identificados en las Fichas de Desempeño Laboral; así mismo está enmarcado dentro del procedimiento para capacitación, con un presupuesto asignado para el 2^{do} semestre del año 2017 de S/. 500.00, y de un monto estimado anual de S/. 1200.00 soles.

Estamos seguros de que las actividades de Capacitación programadas en el presente año cumplirán con los objetivos establecidos en el Plan Estratégico 2017-2020.



ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La empresa Extintores Coimser S.A.C, es una empresa privada, del rubro de seguridad dedicada a la Ingeniería contra Incendio.

JUSTIFICACIÓN

El recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades laborales. Esto es de especial importancia en una organización que presta servicios, en la cual la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan.

Un personal motivado y trabajando en equipos, son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentan sus logros. Estos aspectos, además de construir dos fuerzas internas de gran importancia para que una organización alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales.

Sin embargo, en la mayoría de las organizaciones de nuestro país, ni la motivación ni el trabajo aprovecha significativos aportes de la fuerza aboral y por consiguiente el de obtener mayores ganancias y posiciones más competitivas en el mercado.

Tales conducen automáticamente a enfocar inevitablemente el tema de la capacitación como uno de los elementos vertebrales para mantener, modificar o cambiar actitudes y comportamientos de las personas dentro de las organizaciones, direccionando a la optimización de los servicios de asesoría y consultoría empresarial.

En tal sentido se plantea el presente Programa de Capacitación en el área del desarrollo del recurso humano y mejora en la calidad del servicio al cliente.



ALCANCE

El presente Programa de Capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa Extintores Coimser S.A.C.

FINES DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Siendo su propósito general impulsar la eficacia organizacional, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y con ello al incremento de la productividad y rendimiento de la empresa.

- Mejorar la interacción entre los colaboradores y con ellos elevar el interés por el aseguramiento de la calidad en el servicio.
- Satisfacer los futuros requerimientos de la empresa en material de personal, sobre la base de la planeación de recursos humanos.
- Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, la productividad y la calidad y con ello elevar la moral de trabajo.
- La compensación indirecta, especialmente entre las administrativas, que tienden a considerar así la paga que asume la empresa por su participación en programas de capacitación.
- Mantener la salud física y mental en tanto ayuda a prevenir accidentes de trabajo y así mantener un ambiente seguro que lleva a actitudes y comportamientos más estables.
- Mantener al colaborador al día con los avances tecnológicos, lo que alienta la iniciativa y la creatividad en prevenir la obsolescencia de la fuerza de trabajo.

OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.
- Brindar oportunidades de desarrollo personal en los cargos actuales y para otros puestos para los que el colaborador puede ser considerado.



- Modificar actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementar la motivación del trabajador y hacerlos más receptivo a la supervisión y acciones de gestión.

META\$

Capacitar al 100% Gerentes, jefes de departamento, secciones y personal operativo de la empresa Extintores Coimser S.A.C.

ESTRATEGIA\$

Las estrategias a emplear son.

- Desarrollo de trabajos prácticos que se vienen realizando cotidianamente.
- Presentación de casos casuísticos de su área.
- Realizar talleres.
- Metodología de exposición – diálogo

TIPO\$, MODALIDADE\$ Y NIVELE\$ DE CAPACITACION

Tipos de Capacitación

Capacitación Inductiva: Es aquella que se orienta a facilitar la integración del nuevo colaborador, en general como a su ambiente de trabajo, en particular.

Normalmente se desarrolla como parte del proceso de Selección de Personal, pero puede también realizarse previo a esta. En tal caso, se organizan programas de capacitación para postulantes y se selecciona a los que muestran mejor aprovechamiento y mejores condiciones técnicas y de adaptación.

Capacitación Preventiva: Es aquella orientada a prever los cambios que se producen en el personal, toda vez que su desempeño puede variar con los años, sus destrezas pueden deteriorarse y la tecnología hacer obsoletos sus conocimientos.

Esta tiene por objeto la preparación del personal para enfrentar con éxito la adopción de nuevas metodologías de trabajo, nueva tecnología o la utilización de nuevos equipos, llevándose a cabo en estrecha relación al proceso de desarrollo empresarial.



Capacitación Correctiva: Como su nombre lo indica, está orientada a solucionar “problemas de desempeño”. En tal sentido, su fuente original de información es la Evaluación de Desempeño realizada normal mente en la empresa, pero también los estudios de diagnóstico de necesidades dirigidos a identificarlos y determinar cuáles son factibles de solución a través de acciones de capacitación.

Capacitación para el Desarrollo de Carrera: Estas actividades se asemejan a la capacitación preventiva, con la diferencia de que se orientan a facilitar que los colaboradores puedan ocupar una serie de nuevas o diferentes posiciones en la empresa, que impliquen mayores exigencias y responsabilidades.

Esta capacitación tiene por objeto mantener o elevar la productividad presente de los colaboradores, a la vez que los prepara para un futuro diferente a la situación actual en el que la empresa puede diversificar sus actividades, cambiar el tipo de puestos y con ello la pericia necesaria para desempeñarlos.

Modalidades de Capacitación

Los tipos de capacitación enunciados pueden desarrollarse a través de las siguientes modalidades:

Formación: Su propósito es impartir conocimientos básicos orientados a proporcionar una visión general y amplia con relación al contexto de desenvolvimiento.

Actualización: Se orienta a proporcionar conocimientos y experiencias derivados de recientes avances científico – tecnológicos en una determinada actividad.

Especialización: Se orienta a la profundización y dominio de conocimientos y experiencias o al desarrollo de habilidades, respecto a un área determinada de actividad.

Perfeccionamiento: Se propone completar, ampliar o desarrollar el nivel de conocimientos y experiencias, a fin de potenciar el desempeño de funciones técnicas, profesionales, directivas o de gestión.

Complementación: Su propósito es reforzar la formación de un colaborador que maneja solo parte de los conocimientos o habilidades demandados por su puesto y requiere alcanzar el nivel que este exige.



Niveles de Capacitación

Tanto en los tipos como en las modalidades, la capacitación puede darse en los siguientes niveles:

Nivel Básico: Se orienta a personal que se inicia en el desempeño de una ocupación o área específica en la Empresa. Tiene por objeto proporcionar información, conocimientos y habilidades esenciales requeridos para el desempeño en la ocupación.

Nivel Intermedio: Se orienta al personal que requiere profundizar conocimientos y experiencias en una ocupación determinada o en un aspecto de ella. Su objeto es ampliar conocimientos y perfeccionar habilidades con relación a las exigencias de especialización y mejor desempeño en la ocupación.

Nivel Avanzado: Se orienta a personal que requiere obtener una visión integral y profunda sobre un área de actividad o un campo relacionado con esta. Su objeto es preparar cuadros ocupacionales para el desempeño de tareas de mayor exigencia y responsabilidad dentro de la empresa.

ACCIONES A DESARROLLAR

Las acciones para el desarrollo del plan de capacitación están respaldadas por los temarios que permitirán a los asistentes a capitalizar los temas, y el esfuerzo realizado que permitirán mejorar la calidad de los recursos humanos, para ello se está considerando los siguientes temas de capacitación:

Sistema institucional:

Planeamiento Estratégico
Administración y organización
Cultura Organizacional
Gestión del Cambio

Operaciones:

Seguridad y Salud Ocupacional
Actualización NTP 350.043-1
Aplicación de la NFPA 10
Actualización NTP 339.010-1
Técnicas de pintado de señales horizontales



RECURSOS

Humanos: Lo conforman los participantes, facilitadores y expositores especializados en la materia, como: licenciados en administración, ingeniería industrial, etc.

Materiales:

- Infraestructura. - Las actividades de capacitación se desarrollarán en ambientes adecuados proporcionados por la gerencia de la empresa.
- Mobiliario, equipo y otros. - está conformado por carpetas y mesas de trabajo, pizarra, plumones, total folio, equipo multimedia, TV-VHS, y ventilación adecuada.
- Documentos técnico – educativo. - entre ellos tenemos: certificados, encuestas de evaluación, material de estudio, etc.

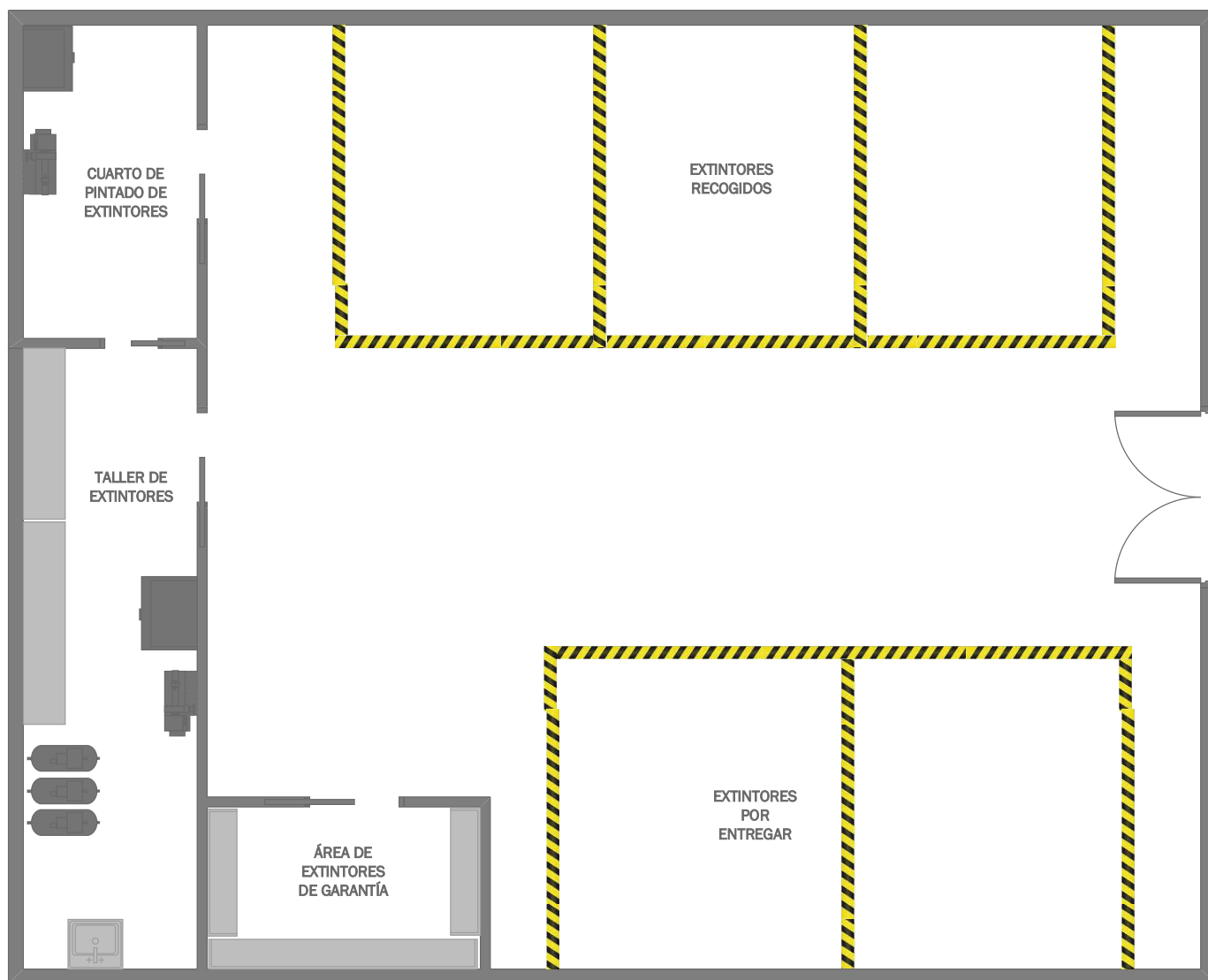
FINANCIAMIENTO

El monto de inversión de este plan de capacitación será financiado con ingresos propios presupuestados de la empresa.

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Seminario de planeamiento estratégico												
Taller de administración y organización												
Taller de actualización de NTP 350.043-1												
Curso de aplicación de la NFPA 10												
Curso de pintado de señales horizontales												

Anexo N°6: Mejora del área de trabajo



EXTINTORES COIMSER S.A.C.

PLANO

CALLE LAS AMAPOLAS MZ. C LT. 12 URB. 2 DE JULIO -
CALLAO

CONTENIDO:

DEPARTAMENTO DE EXTINTORES

PROPIETARIO:
ESMERALDA GEREDA ECHEVARRIA

LAMINA:
SS-03

Anexo N°7: Ficha de optimización de materia prima

	<h2 style="margin: 0;">FICHA DE MATERIA PRIMA</h2>		<p>N° 000-00</p>
<p>Departamento: _____ Fecha de entrega: __/__/__</p>			
MATERIALES	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	CANTIDAD UTILIZADA
<p>Recibido:</p>			

Fuente: Empresa Extintores Coimser S.A.C.

Anexo N°8: Fotos de las sesiones informáticas



Anexo N°9: Procedimiento Operativo Estandarizado (POE)

COIMSER S.A.C.	POE- RECARGA Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES	
DEPARTAMENTO DE EXTINTORES		
Objetivo	Realizar correctamente cada una de las actividades de la recarga y mantenimiento de extintores, cumpliendo con los estándares y tiempos establecidos.	
Alcance	Sera aplicado en el proceso de recarga y mantenimiento de extintores que pertenece al Departamento de Extintores en la empresa Coimser S.A.C.	
Responsabilidad	El área de operaciones junto con el Departamento de Extintores serán los encargados de la aprobación, revisión, distribución y control de la documentación.	
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para ello, se procede a realizar el desmontaje del equipo retirando la manguera, la válvula y el agente extintor que en este caso sería PQS. 2. Luego se realiza el pulverizado interno del cilindro con el fin de retirar residuos del agente extintor que se halla endurecido. 3. Para luego proceder a la limpieza externa eliminando corrosiones, fisuras y escarchas de pintura. 4. Así mismo, se procede a realizar necesariamente la prueba hidrostática a los cilindros para descartar que pueda haber fisuras o erupciones. 5. Si los tachos pasan la prueba hidrostática se procede a realizar el pintado respectivamente. 6. Una vez de haber obtenido la tara de los cilindros con una balanza, procedemos a realizar el llenado del agente extintor PQS de acuerdo con la capacidad que pueda tener dicho tacho, verificándolo posteriormente con una balanza electrónica. 7. Luego se procede a colocar el collarín para dar fe que se realizó correctamente la actividad anterior. 8. Siguiendo con el proceso, realizamos el cambio del oring y la empaquetadura del extintor. 9. Luego se procede con el desmontaje de la válvula retirando el sifón, el vástago y manómetro. 10. Procedemos a verificar que el manómetro funcione correctamente. 11. Una vez que la válvula este completa se realiza la limpieza de la misma. 12. Luego se realiza el engrasado completo de la válvula. 13. Posteriormente el ensamblaje de la válvula en el cilindro del extintor. 14. Finalmente, procedemos a realizar el presurizado del equipo utilizando nitrógeno. 15. Para luego proceder a colocar el precinto de seguridad, tarjeta de inspección, etiqueta de mantenimiento, etiqueta de manual de uso y de tipo de agente, para su posterior reparto de acuerdo con el cronograma de entrega. 	
Formularios y registros	Formulario para el Índice de Procedimientos Formulario para Registro de Distribución de Copias Controladas	
Anexos	DAP de recarga y mantenimiento de extintores	
Lista de distribución	Departamento de Extintores y el taller de recarga y mantenimiento de extintores	
Redactado por: Grace Cruces Torres	Revisado por: Heber Silva Grados	Aprobado por: Edwin Muje Céspedes
Fecha redacción: 11/10/17	Fecha revisión: 13/10/17	Fecha aprobado: 17/10/17
----- Firma de revisado		----- Firma de aprobado

Fuente: Empresa Extintores Coimser S.A.C.

Anexo N°10: Post-test

POST - TEST							
Fecha	Tiempo Total (min)	Tiempo Real (min)	Eficiencia	Uni. Esperadas	Uni. Alcanzadas	Eficacia	Productividad
24/07/2017	480	401	84%	32	27	84%	69.79%
25/07/2017	480	447	93%	32	30	93%	86.72%
26/07/2017	480	405	84%	32	27	84%	71.19%
27/07/2017	480	419	87%	32	28	87%	76.20%
28/07/2017	480	428	89%	32	29	89%	79.51%
29/07/2017	480	412	86%	32	27	86%	73.67%
31/07/2017	480	405	84%	32	27	84%	71.19%
1/08/2017	480	441	92%	32	29	92%	84.41%
2/08/2017	480	467	97%	32	31	97%	94.66%
3/08/2017	480	447	93%	32	30	93%	86.72%
4/08/2017	480	423	88%	32	28	88%	77.66%
5/08/2017	480	401	84%	32	27	84%	69.79%
7/08/2017	480	429	89%	32	29	89%	79.88%
8/08/2017	480	416	87%	32	28	87%	75.11%
9/08/2017	480	432	90%	32	29	90%	81.00%
10/08/2017	480	426	89%	32	28	89%	78.77%
11/08/2017	480	447	93%	32	30	93%	86.72%
12/08/2017	480	418	87%	32	28	87%	75.84%
14/08/2017	480	409	85%	32	27	85%	72.60%
15/08/2017	480	428	89%	32	29	89%	79.51%
16/08/2017	480	431	90%	32	29	90%	80.63%
17/08/2017	480	419	87%	32	28	87%	76.20%
18/08/2017	480	445	93%	32	30	93%	85.95%
19/08/2017	480	467	97%	32	31	97%	94.66%
21/08/2017	480	432	90%	32	29	90%	81.00%
22/08/2017	480	427	89%	32	28	89%	79.14%
23/08/2017	480	459	96%	32	31	96%	91.44%
24/08/2017	480	412	86%	32	27	86%	73.67%
25/08/2017	480	471	98%	32	31	98%	96.29%
26/08/2017	480	441	92%	32	29	92%	84.41%
28/08/2017	480	458	95%	32	31	95%	91.04%
29/08/2017	480	447	93%	32	30	93%	86.72%
30/08/2017	480	421	88%	32	28	88%	76.93%
31/08/2017	480	409	85%	32	27	85%	72.60%
1/09/2017	480	428	89%	32	29	89%	79.51%

2/09/2017	480	376	78%	32	25	78%	61.36%
4/09/2017	480	401	84%	32	27	84%	69.79%
5/09/2017	480	465	97%	32	31	97%	93.85%
6/09/2017	480	467	97%	32	31	97%	94.66%
7/09/2017	480	431	90%	32	29	90%	80.63%
8/09/2017	480	404	84%	32	27	84%	70.84%
9/09/2017	480	463	96%	32	31	96%	93.04%
11/09/2017	480	428	89%	32	29	89%	79.51%
12/09/2017	480	465	97%	32	31	97%	93.85%
13/09/2017	480	418	87%	32	28	87%	75.84%
14/09/2017	480	426	89%	32	28	89%	78.77%
15/09/2017	480	447	93%	32	30	93%	86.72%
16/09/2017	480	438	91%	32	29	91%	83.27%
18/09/2017	480	409	85%	32	27	85%	72.60%
19/09/2017	480	428	89%	32	29	89%	79.51%
20/09/2017	480	463	96%	32	31	96%	93.04%
21/09/2017	480	419	87%	32	28	87%	76.20%
22/09/2017	480	427	89%	32	28	89%	79.14%
23/09/2017	480	467	97%	32	31	97%	94.66%
25/09/2017	480	464	97%	32	31	97%	93.44%
26/09/2017	480	445	93%	32	30	93%	85.95%
27/09/2017	480	423	88%	32	28	88%	77.66%
28/09/2017	480	419	87%	32	28	87%	76.20%
29/09/2017	480	426	89%	32	28	89%	78.77%
30/09/2017	480	459	96%	32	30	96%	91.44%
Total	28800	25946	90%	1920	1730	90%	81.16%

Fuente: Elaboración Propia con datos de la empresa

Anexo N°11: Juicio de expertos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: APLICACIÓN DEL CICLO PHVA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE EXTINTORES EN LA EMPRESA EXTINTORES COIMSER S.A.C., CALLAO, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

CRUCES TORRES GRACE CORINA
DNI: 48223734

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: Ciclo PHVA

"Este ciclo se fundamenta en el hecho que se ejecute una acción de mejora, determinando la diferencia entre el resultado esperado según lo planeado; en la cual si se presenta alguna diferencia se realizará los ajustes que sean necesarios y se reiniciara el ciclo nuevamente" (Parra, 2004, p. 84).

Dimensiones de la variable independiente:

Dimensión 1: Planificar

"Se basa en definir los procedimientos o estándares de un determinado proceso la cual nos permita alcanzar las metas y delegar autoridad mediante un estudio" (Universidad Nacional de Colombia, 2006, p. 92).

Dimensión 2: Hacer

Según Pérez y Múnera (2007), "es una etapa en la cual se realiza el plan que se desarrolló anteriormente, controlando que se lleve a cabo según lo establecido" (p. 50).

Dimensión 3: Verificar

"Es relacionar los datos obtenidos con el producto alcanzado mediante los procedimientos, planes y metas; estableciendo las brechas que nos permitan realizar y verificar el progreso de las metas fijadas, convirtiendo los datos en información" (Universidad Nacional de Colombia, 2006, p. 92).

Dimensión 4: Actuar

"En esta etapa culminamos el ciclo de mejora continua, en la cual verificamos si los resultados obtenidos nos ayudaron a lograr lo deseado, caso contrario se tendrá que modificar la teoría de solución y establecer un nuevo plan de trabajo" (Pérez y Múnera, 2007, p. 50).

Variable Dependiente: Productividad

Según Pérez y Gardey (2012), "la productividad es una prueba a la capacidad de una organización para poder lograr el desarrollo de los productos y el nivel en el cual se emplean los recursos. La mejor producción supone una importante rentabilidad en cada industria; de este modo, la gestión de calidad indaga que la compañía logre aumentar su productividad" (párr. 3)

Dimensiones de la variable dependiente:

Dimensión 1: Eficiencia

"Es lograr que la productividad tenga un resultado máximo invirtiendo una cantidad mínima de recurso e insumos en el proceso o servicio que se brinde al cliente" (Pérez, 2013, párr. 4).

Dimensión 2: Eficacia

"Es el alcance total de nuestros objetivos en un tiempo establecido, es decir, hacer las cosas correctas; aprovechando una buena oportunidad en el mercado" (Eficiencia, eficacia, efectividad y productividad, 2013, párr. 11).

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL CICLO PHVA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO PHVA	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: PLANIFICAR							
1	$CTP = \frac{(TPR - TPT)}{TPR} \times 100$ <p>CTP = % cumplimiento de tiempo del proceso TPR = tiempo del proceso real TPT = tiempo del proceso teórico</p>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: HACER	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$RA = \frac{(APAM - APDM)}{APAM} \times 100$ <p>RA = % reducción de actividades APAM = número de actividades del proceso antes de la mejora APDM = número de actividades del proceso después de la mejora</p>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: VERIFICAR	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$FDM = \frac{(TPAM - TPPDM)}{TPAM} \times 100$ <p>FDM = % resultados después de la mejora TPAM = tiempo de proceso antes de la mejora TPPDM = tiempo de proceso proyectado después de la mejora</p>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 4: ACTUAR	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$RE = \frac{(N_{EED} - N_{EEA})}{N_{EED}} \times 100$ <p>RE = % rendimiento a partir de la mejora EED = número de extintores entregados después de la mejora EEA = número de extintores entregados antes de la mejora</p>	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
5	$\frac{\text{tiempo real de producción}}{\text{tiempo total de producción}}$	✓		✓		✓		

	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Uni. Alcanzadas de extintores Uni. Esperadas de extintores	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. JOSÉ RAFAEL DIAZ DUMONT DNI: 08688811

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
















Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

22 de junio del 2017



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL CICLO PHVA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO PHVA							
	DIMENSIÓN 1: PLANIFICAR							
1	$CTP = \frac{(TPR - TPT)}{TPR} \times 100$ <p>CTP = % cumplimiento de tiempo del proceso TPR = tiempo del proceso real TPT = tiempo del proceso teórico</p>							
	DIMENSIÓN 2: HACER	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$RA = \frac{(APAM - APDM)}{APAM} \times 100$ <p>RA = % reducción de actividades APAM = número de actividades del proceso antes de la mejora APDM = número de actividades del proceso después de la mejora</p>							
	DIMENSIÓN 3: VERIFICAR	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$RDM = \frac{(TPAM - TPPDM)}{TPAM} \times 100$ <p>RDM = % resultados después de la mejora TPAM = tiempo de proceso antes de la mejora TPPDM = tiempo de proceso proyectado después de la mejora</p>							
	DIMENSIÓN 4: ACTUAR	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$RE = \frac{(N EED - N EEA)}{N EED} \times 100$ <p>RE = % rendimiento a partir de la mejora EED = número de extintores entregados después de la mejora EEA = número de extintores entregados antes de la mejora</p>							
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
5	$\frac{\text{tiempo real de producción}}{\text{tiempo total de producción}}$							

DIMENSIÓN 2: EFICACIA		Si	No	Si	No	Si	No
6	<u>Uni. Alcanzadas de extintores</u> <u>Uni. Esperadas de extintores</u>						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Leonidas Brown R. DNI: 0863856

Especialidad del validador: Ing. INGENIERIA USB, Jr.

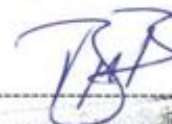
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

22 de junio del 2017



Firma del Experto Informante.

CIP 178104
DI. MDA

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL CICLO PHVA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO PHVA	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: PLANIFICAR							
1	$CTP = \frac{(TPR - TPT)}{TPR} \times 100$ CTP = %cumplimiento de tiempo del proceso TPR = tiempo del proceso real TPT = tiempo del proceso teórico	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: HACER	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$RA = \frac{(APAM - APDM)}{APAM} \times 100$ RA = % reducción de actividades APAM = número de actividades del proceso antes de la mejora APDM = número de actividades del proceso después de la mejora	/		/		/		
	DIMENSIÓN 3: VERIFICAR	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$RDM = \frac{(TPAM - TPPDM)}{TPAM} \times 100$ RDM = % resultados después de la mejora TPAM = tiempo de proceso antes de la mejora TPPDM = tiempo de proceso proyectado después de la mejora	/		/		/		
	DIMENSIÓN 4: ACTUAR	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$RE = \frac{(N EED - N EEA)}{N EED} \times 100$ RE = %rendimiento a partir de la mejora EED = número de estintores entregados después de la mejora EEA = número de estintores entregados antes de la mejora	/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
5	$\frac{\text{tiempo real de producción}}{\text{tiempo total de producción}}$	/		/		/		

	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	SI	No	SI	No	SI	No	
6	Unl. Alcanzadas de extintores Unl. Esperadas de extintores	1		1		1		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dni Supohara Ramirez Percy DNI: 40608750

Especialidad del validador: Ing. Industrial MSc Dirección IT

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

22 de junio del 2017

春 Percy Supohara Ramirez

原 Ingeniero Industrial
Magister en Dirección de TI

Firma del Experto Informante.

https://turnitin.com/cv?i=15&b=7348436&25u=1053912595&lang=es&...
DPI_2017_II Revisión final DPI 2017-II para el 12-DI Roadmap Trabajo 5 de 10

Originality Checkmark Plagiarism

DPI
FOR GRACE CORINA CRUCES TORRES

turnitin 20%
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA PARA LA MEJORA DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LA RECARGA Y MANTENIMIENTO DE
EXTINTORES EN LA EMPRESA EXTINTORES COIMSER S.A.C.,
CALLAO, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
INDUSTRIAL

AUTOR
CRUCES TORRES, GRACE CORINA

ASESOR
MIRER, RODRIGUEZ ALEGRE, LINO ROLANDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA-PERO
2017

Resumen de Coincidencias

ACTUALMENTE VIENDO FUENTES ESTÁNDAR

Ver fuentes en inglés (Beta)

COINCIDENCIAS

1	Submitted to Univer... fuente de internet	19%
2	www.e-tamarindo... fuente de internet	<1%

INFORME

PÁGINA 3 DE 102

3:01 p.m.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE
TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 1


Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA RECARGA Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES EN LA EMPRESA EXTINTORES COIMSER S.A.C., CALLAO, 2017", del estudiante CRUCES TORRES GRACE CORINA; tiene un índice de similitud de 20 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 15 de Agosto del 2018

Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo Grace Corina Cruces Torres, identificado con DNI N° 48223734, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Implementación del Ciclo PHVA para la mejora de la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Coimser S.A.C., Callao, 2017"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

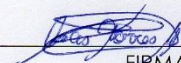
.....

.....

.....

.....

.....


 FIRMA

DNI: 48223734

FECHA: 16 de Agosto del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Cruces Torres Grace Corina
D.N.I. : 48223731
Domicilio : Jr. Jose C. Mariscal Huayra G2 Lt. 17 Sta. Rosa - Callao
Teléfono : Fijo : 4297332 Móvil : 990177876
E-mail : gcrucet@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Implementación del Ciclo PIVIA para la mejora de la
productividad en la recarga y mantenimiento de extintores
en la empresa Extintores Colmisor SAC, Callao, 2017

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :
Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es):

Cruces Torres Grace Corina

Título de la tesis:

Implementación del Ciclo PIVIA para la mejora de la productividad en la
recarga y mantenimiento de extintores en la empresa Extintores Colmisor
SAC, Callao, 2017

Año de publicación : 2017

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha :

16/08/2018